Vol 15, November 2002

NEWSLETTER FOR THE

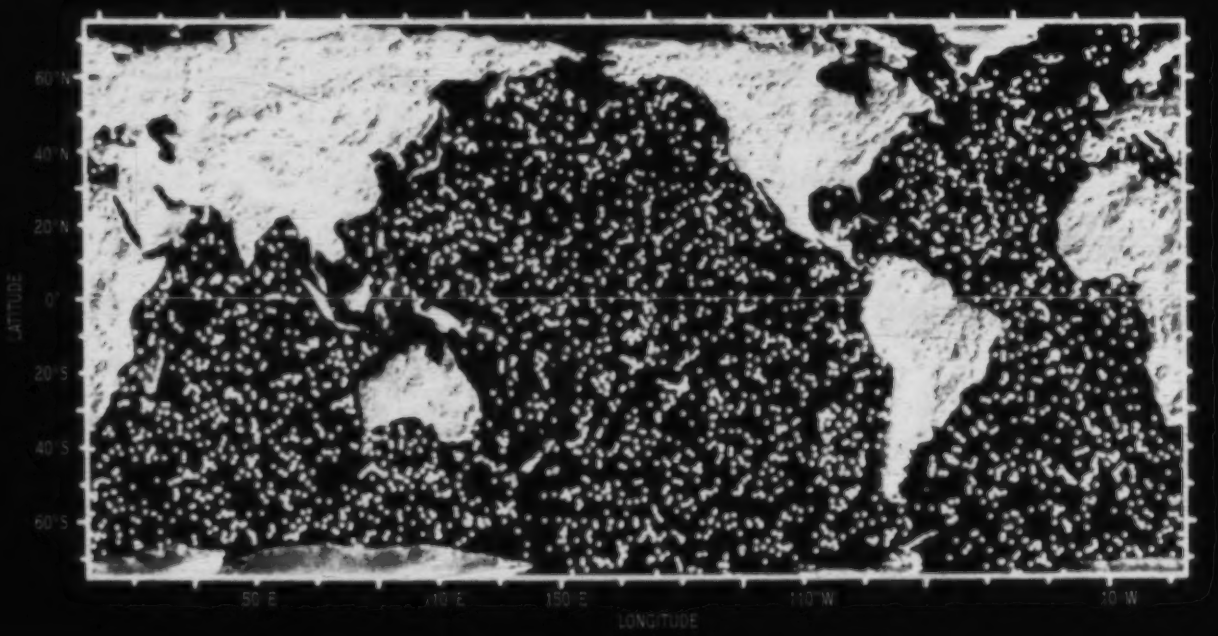
Canadian Antarctic Research Network

The Argo Armada

Howard Freeland

Readers of this newsletter hardly need reminding that the oceans surrounding the Antarctic continent are hard to get to and so are inadequately explored. This situation is about to change as project Argo matures into an operational concern. The object of Argo is to deploy an array of over 3,000 robotic devices to map the climatic state of the ocean, globally. Each Argo float is launched at the sea surface and is capable of adjusting its own buoyancy. After a few hours at the sea surface the float adjusts its configuration to become heavier than the surrounding waters and dives to a depth of 2,000 metres. At that "parking depth" it drifts for ten days, then re-adjusts to float upwards to the sea surface again. On the way up it measures the distribution of temperature and salinity, reports the data to a satellite and then returns to its

Figure 1
A schematic showing the density of Argo floats likely to be achieved within the next two years. This diagram was computed by placing 3,000 floats in a rectangular grid in a simple ocean model. The floats were allowed to drift for a couple of years and the distribution frozen for this diagram.



In This Issue

The Argo Armada 1

$2.6 Million in Funding to Develop Cybercartographic Atlases 4

Simulation Models of Antarctic Marine Ecosystems in Support of Ecosystem-Based Management 5

Canadian to Chair CliC Scientific Steering Group 6

SCAR XXVIII 7

SCAR 2002 Reports
- Physical Sciences/Glaciology 8
- Life Sciences Standing Scientific Group 8
- Geosciences Standing Scientific Group 9

Carleton University Honours Dr. Fred Roots 9

Report on Subglacial Lakes – Canadian Deep Ice Project 10

Ten Years of Canadian Antarctic Organization 1993–2003 – A Historical Summary 12

Some Recent Canadian Contributions to Antarctic and Bipolar Science 14

News in Brief 15

New CCAR Members 16

The last weekend in February, 2003 marks the 10th anniversary of the first organized effort to coordinate Antarctic research in Canada. In this issue Peter Suedfeld, who has been involved since the beginning, outlines the events and the subsequent activities of CARP-EX and its successor, CCAR. Canadians were of course active in Antarctic science prior to that and are more so now, aided in part by the establishment of the Arctic/Antarctic Exchange Program in 1996. Canadians have typically become involved through invitations from foreign scientists to join their programs.

This pattern, however, is changing. In September 2002 the CPC and CCAR published "Antarctic Science and Bipolar Linkages: A Science Strategy for Canada" and sent the document to six federal ministers for consideration. In this issue Howard Freeman describes the deployment by DFO of six Argo floats in an experiment across the Antarctic Convergence; you will also find a note about significant funding from SSHRC to Dr. Fraser Taylor for creating a Cyberatlas of Antarctica, and Prof. Tony Pitcher writes about Modelling of Antarctic Ecosystems, the subject of an international workshop he is organizing at the UBC's Fisheries Centre in April 2003. These examples demonstrate an increasingly proactive Canadian approach to Antarctic science.

Olav H. Loken

parking depth. Each float should have energy sufficient for about 200 such excursions and thus has an anticipated lifetime of about five years.

Argo deployments started in 2001 and full implementation to a global ocean-climate monitoring array will take several more years. It has been estimated that after Argo is fully implemented in the southern ocean the project will gather more ocean data in just one year of operation than has been gathered by all previous cruises exploring the waters of the southern ocean. Clearly in a very short time Argo will dominate our knowledge of the oceans surrounding the Antarctic continent. Figure 1 shows a map of the world with 3,000 floats evenly distributed. The floats will move and we will never establish this particular array, but this illustrates the density of observations we are aiming to supply.

Canada is contributing to the global Argo array, and as part of this global contribution we deployed six floats in the southern ocean on December 14 and 15, 2002. As Canada does not have research vessels operating in the Southern Hemisphere these floats were launched from a C-130 (Hercules) aircraft staged out of Punta Arenas, which deployed the floats in the pattern illustrated in figure 2. Once launched the floats transmitted data on instrument function for six hours before diving to 2,000 metres. Air launch is still a relatively new idea – and these were the first Canadian floats launched from an aircraft – and so I was at work in the early hours of December 24 and 25. It is with great relief that I can report that the first profiles arrived and all six floats reported perfect data. They have subsequently reported more profiles and appear to be in excellent electronic health.

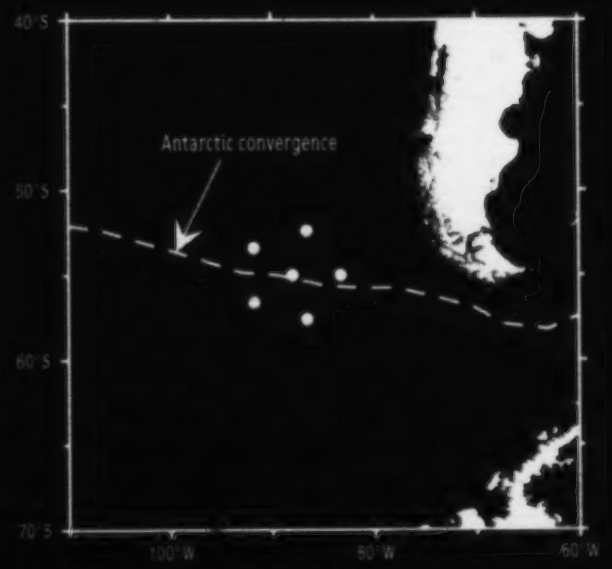


Figure 2
The actual launch locations of six Canadian Argo floats. The position of the cluster relative to the Antarctic Convergence is indicated. These floats were launched on December 14 and 15, 2002, and are expected to report temperature and salinity profiles every ten days for about five years.

As I write this article 15 nations are deploying floats in support of project Argo and more are expected to join the Argo club in the near future. The project is unusual in many aspects, perhaps chief among them the agreement among all participating nations that no data will be protected; all will be made available in near real-time on the various Argo data servers. By the end of the day on December 24 the first four profiles from the Canadian southern array were available for download from data servers in Canada, Japan, France and the USA.

The pattern shown in figure 2 has been selected because of an interest in the mechanisms controlling the formation of Antarctic Intermediate Water. The array should allow horizontal currents to be mapped at all levels

between 2,000 metres and the surface. As winter surface cooling occurs and water sinks to 800–1,000 metres vortex columns should be stretched and relative vorticity introduced in the upper levels of the water column. If we can observe this rotation we can estimate the area average of the vertical sinking velocity. Within one year these floats will disperse, and most will probably pass through the Drake Passage and become part of the larger international climate-monitoring array. However, with the deployment of these six floats the Department of Fisheries and Oceans now has an active Antarctic Research Program.

The DFO Argo FactSheet can be acquired at: pac.dfo-mpo.gc.ca/sci/osap/projects/argo/factsheet.pdf. A map of the world with the current locations of Argo floats, projected onto an icosahedral grid that you can download, cut out and assemble into an icosahedral pseudo-globe can be acquired at: pac.dfo-mpo.gc.ca/sci/osap/projects/argo/argo_icos.pdf. Further information about Argo can be obtained at: argo.ucsd.edu or argo.jcommops.org.

Howard Freeland is a Research Scientist at DFO's Institute of Ocean Sciences, Sidney, BC and is a member of the International Argo Science Team. E-mail: FreelandHj@pac.dfo-mpo.gc.ca.

$2.6 Million in Funding to Develop Cybercartographic Atlases

Mr. Allan Rock, Minister of Industry, announced on November 27, 2002 that the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC) had awarded a grant of $2.6 million over five years "to make Canada a world leader in cybercartography, a field of study that uses multimedia computer technology to create interactive maps". SSHRC gave the grant to a team led by Prof. Fraser Taylor, of Carleton University, Ottawa, Ontario, as part of its "Initiative in the New Economy" program.

The team will produce two separate cyberatlases: one will map the development of Canada's international trade patterns, and the other will be a Cybercartographic Atlas of Antarctica with special emphasis on environmental change. The team will work with several partners from the Canadian government, academia and the private sector including CCAR. Research and government agencies in several countries, e.g., Argentina, Australia, China, New Zealand, UK and the USA will contribute to the Cyberatlas of Antarctica.

For more information about the cyberatlas project, please contact Prof. Fraser Taylor, Carleton University, Ottawa. Tel: 613-520-3739, E-mail: ftaylor@ccs.carleton.ca. A description of the project appears at carleton.ca/geography.

Simulation Models of Antarctic Marine Ecosystems in Support of Ecosystem-Based Management

Tony Pitcher

The ocean dynamics of the Antarctic region are thought to have a large influence on global fluxes. Living marine organisms in the Antarctic have evolved together in an intricate web of feeding relationships structured on a template of these complex ocean habitats fashioned from ice, currents and upwellings. Evidently, these food webs are robust in the face of extreme seasonal change and have survived long-term climate fluctuations since the Pleistocene. But Antarctic ecosystems have proven delicate in the face of human influences, especially commercial fishing, sealing and whaling. The almost complete removal of large whales by the 1970s must have had major effects on Antarctic food webs, while the present slow recovery of cetacean populations is taking place in the virtual absence of studies at the ecosystem level. Moreover, the ecosystem impacts of a mooted expansion of krill fisheries, driven by massive global depletion of more accessible fishery resources, are largely unknown.

While trying to gain an understanding of these changes, many national research agencies (for example, the British, Chilean, German and Australian Antarctic institutes), have been working with the international management agency for the Antarctic, CCAMLR (the *Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources*) to try to conserve Antarctic biodiversity at same time as setting fishery quotas designed to be sustainable. Many scientists consider that this agency is doing a creditable job. Indeed, CCAMLR's work is seen as a bellwether for the reconciliation of exploitation with conservation in natural healthy ecosystems. Meanwhile, the public profile of Antarctic issues, promoted by many NGOs such as WWF and Greenpeace, has never been higher. Sadly, Canada, although a signatory to the CCALMR treaty, does not take up its treaty obligations to contribute to CCAMLR science and has no coordinated national policy or research on Antarctic issues.

At the same time, Canada is the home for a new generation of quantitative whole-ecosystem models that track trophic flows in the food web from plankton and aquatic plants, through pelagic and benthic fishes, to marine mammals and seabirds. Although in their infancy, such simulation models are becoming more widely used as management agencies move towards ecosystem-based decision-making. Whole-ecosystem simulation models are important because they represent a rational way of quantifying the trade-offs between sustainable exploitation of natural marine resources and conservation of charismatic fauna. The models can be tuned to conventional stock assessment data, surveyed biomass estimates and can be fitted to climate indicators. Ecosystem simulation modelling is a new science and its present state can be compared to meteorology in the 1950s – you certainly appreciate having a weather forecast, but accept that it is going to be wrong some of the time!

A major challenge faced by ecosystem modellers focussing on the Antarctic is the massive seasonal changes in abundance and diet as top predators like birds and marine mammals migrate, refuge and adapt to the extreme cold and dark. Winter darkness means almost zero primary production, while extended daylight in the austral summer produces exceptionally high phytoplankton production. Antarctic food chains therefore exhibit a dramatic switch on and off each year. High nutrient availability in the upwellings of the Antarctic convergence zone drives a pelagic ecosystem with exceptionally high but patchy zooplankton densities, mainly comprised of large, nutritious krill.

Emulating complex spatial features is critical to providing useful management advice, but presents a difficult

challenge to whole-ecosystem modelling. Spatial features that need to be captured in whole-ecosystem simulations include under-ice winter refuges for krill and phytoplankton that initiate a rapid bloom of marine plankton in the austral spring. In fact, the under surface of sea ice provides a critical feeding niche for a number of fish and birds, such as penguins renewing their fat reserves in the early spring. Other seabirds and marine mammals specialize in feeding among pack ice (orcas), at the ice edge (elephant seals) and further at sea in the convergence zone (large baleen whales, albatross). Wide-ranging predators like leopard seals exploit a mosaic of many different ice-related habitats. But some aspects of Antarctic ecosystems are easier to deal with – for example, Antarctic models cover a much smaller number of species than tropical models.

In an attempt to foster international dialogue on ecosystem issues in the Antarctic, the Fisheries Centre at the University of British Columbia will host a workshop in April 2003 focussing on the problems and potential of modelling Antarctic ecosystems. Sessions are planned on capturing the critical features of Antarctic ecology in models; building models of a range of Antarctic and sub-Antarctic ecosystems; forecasting the impacts of fisheries and climate on Antarctic ecosystems; management issues for Antarctic fisheries; and mapping the status of Antarctic fisheries and ecosystems. The emphasis will be on krill, fish, marine mammals, seabirds, and the impacts of present or potential Antarctic fisheries. Further details of the workshop may be found at fisheries.ubc.ca.

Prof. Tony Pitcher is Director, Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, BC. E-mail: t.pitcher@fisheries.ubc.ca.

Canadian to Chair CliC Scientific Steering Group

In August 2002, Dr. Barry Goodison of the Meteorological Service of Canada (MSC) was elected Chair of the Scientific Steering Committee (SSC) for the CliC (Climate and the Cryosphere) program, a part of WMO's World Climate Research Program.

Dr. Goodison has spent some 30 years of distinguished service with the MSC where he currently is Chief of the Climate Processes and Earth Observation Division. He is also Principal Investigator for the Canadian CRYSYS project (Cryospheric System in Canada) which includes more than 30 collaborators in government agencies, universities and the private sector. As part of his work with MSC, he has been extensively involved in WMO activities and has won awards from Canadian and international organizations.

Dr. Goodison assumes the Chair of the CliC SSG at a critical time. CliC is evolving as a global initiative, and will carry on the work of the regional Arctic Climate System Study (ACSYS) project that will terminate at the end of 2003. As part of the effort to achieve this, CliC has established closer links with SCAR following a 2002 decision by SCAR delegates to contribute to CliC objectives. CCAR, as the Canadian National Committee for SCAR, wishes Dr. Goodison all possible success in his new role and looks forward to close collaboration in the years ahead.

SCAR XXVIII

Steven C. Bigras

The XXVII meeting of the Scientific Committee on Antarctic Research Delegates was held in Shanghai, China, July 22–26, 2002. All the Full Member countries were represented, along with three Associate Members, five Union members, and a guest representative from Malaysia.

The meeting began with Peru's application for full membership in SCAR. Following a brief presentation and discussion Peru was officially welcomed as the twenty-seventh Full Member country.

This year marks the first year of a four-year transition period that will see the restructuring of SCAR based on 20 recommendations outlined in the report "Scientific Committee on Antarctic Research: Preparing SCAR for 21st Century Science in Antarctica", which delegates adopted in principle at SCAR XXVI (Tokyo, 2000).

The SCAR executive has already implemented some of the report's recommendations. Three scientific Standing Groups (SSG) have been created, one each for the life sciences, physical sciences, and geosciences. The SSG's have incorporated existing working groups and groups of specialists, and will at first coordinate and disseminate information. Later they will assume greater responsibilities, becoming fully operational by SCAR XXVIII.

The timing of the SCAR meetings will also be changing. The SCAR XXVIII Delegates Meeting will take place about three months after the SCAR XXVIII Science Meeting, to be held in conjunction with COMNAP and SCALOP meetings. The Delegates meeting is currently set for October 3–9, 2004) in Bremerhaven, Germany, and the Science Meeting for July 25–31, 2004 in Bremen, also in Germany.

Much work still remains in order to implement all the Tokyo recommendations, including the establishment of Special Committees such as the Delegate Committee on Science Direction and Oversight, and the Delegate Committee on Administration and Outreach. But perhaps the most urgent and difficult task remaining is upgrading the SCAR Executive Office, which is a high priority and will require significant SCAR resources.

Many of these structural changes will likely be in place for the SCAR XXVIII meetings. Interestingly, the work that began under the presidency of Dr. Robert H. Rutford will now be completed by a new SCAR Executive; Dr. Rutford's term as President of SCAR ended this year along with the terms of two of the four Vice-Presidents: Dr. Jose Valencia, Instituto Antartico Chile, and Prof. A David M. Walker, University of Natal, South Africa.

The new SCAR Executive will have little time to reflect upon past achievements, but instead must forge ahead with the restructuring of SCAR – while preparing for the 2004 subsidiary groups and Delegates meetings.

Steven C. Bigras is Executive Director, Canadian Polar Commission.

New Executive

President

Dr. Jörn Thiede (Alfred-Wegener-Institut für Polar und Meeresforschung) (Germany)

Serving Vice-Presidents

Prof. Chris G. Rapley, British Antarctic Survey

Dr. Roland Schlich, Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (France)

New Vice Presidents

Dr. Clive Howard-Williams, National Institute of Water and Atmospheric Research (New Zealand)

Dr. Jerónimo L. Lopez-Martinez Universidad Autonoma (Spain)

Executive Secretary

Dr. Peter D. Clarkson, Scott Polar Research Institute (England)

SCAR 2002 Report – Physical Sciences/Glaciology

Erik Blake

The July 2002 SCAR meeting saw the transformation of the former Working Groups into a smaller number of Scientific Standing Groups. The Glaciology, Physics/Chemistry of Atmosphere, and Solar-Terrestrial and Astrophysical Research Working Groups combined to form the Physical Sciences Scientific Standing Group (SSG-PS). The three officers elected to the new Standing Committee each came from one of the former working groups. These officers are: John Turner, Chairman (British Antarctic Survey); Maurizio Candidi, Vice-Chairman (Istituto Fisica dello Spazio Interplanetario); and Jo Jacka, Secretary (Australian Antarctic Division).

For the most part, programs existing under the former working groups were simply transferred into the new operating structure. The SSG-PHY formed subgroups to focus on the following activities:

- Antarctic Peninsula Tropospheric-Ionospheric Coupling
- Antarctic Oceanography
- Katabatic Winds
- Antarctic Tropospheric Aerosols and Their Role in Climate
- International Trans- Antarctic Scientific Expeditions (ITASE)
- Ice Sheet Mass Balance and Sea-Level Contributions (ISMASS)
- Operational Meteorology of Antarctica
- Antarctic Sea-Ice Processes, Ecosystems and Climate (ASPECT)
- Climate Change
- Subglacial Lakes.

For more information, please contact Erik Blake at erik@icefield.yk.ca or visit the SSG-PS web site at antarctica.ac.uk/ met/ SCAR_ssg_ps (note that this web address is case sensitive).

SCAR Report – Life Sciences Standing Scientific Group

Kathy Conlan

The Life Sciences SSG was formed at the July 2002 SCAR meeting in Shanghai by combining two previous Working Groups (Biology, and Human Biology and Medicine) and two Groups of Specialists (Birds and Seals). As new officers the group elected: Prof. Steven L. Chown (South Africa) Chief Officer, Prof. Lawrence A. Palinkas (USA) Deputy Chief Officer, and Dr. Ad H.L. Huiskes (The Netherlands), Secretary.

Most ongoing activities will continue (some with minor modifications) and a few new activities have been added. The group established the following subsidiary groups to plan and coordinate future activities:

- Global International Waters Assessment (GIWA)
- Best Practices for Conservation
- Birds
- Seals
- Human Biology and Medicine
- Evolution and Biodiversity in Antarctica: the Response of Life to Change
- Biological Monitoring
- Ecology of the Antarctic Sea-Ice Zone (EASIZ)
- Antarctic Pack Ice Seals (APIS)
- Evolutionary Biology of Antarctic Organisms (EVOLANTA).

For more information, please contact Kathy Conlan at kconlan@mus-nature.ca or the web site of the Life Sciences SSG at scar.org/organise/SSGs/lifesci.htm.

SCAR Report – Geosciences Standing Scientific Group

Wayne Pollard

The Geosciences SSG was created at the SCAR meetings in July 2002 by combining two previous Working Groups on Geosciences and on Geodesy and Geographical Information and two Groups of Specialists: ANTEC and SALE. Dr. P.E. O'Brien (Australia) was elected Chief Officer, Dr. A. Capra (Italy) Deputy Chief Officer, and Dr. B.C. Storey (New Zealand) Secretary.

Most of the existing activities were continued, some with minor modifications, and during the sessions the SSG established the following subsidiary groups to plan and coordinate future activities:

- Antarctic Neotectonics (ANTEC)
- Subglacial Antarctic Lakes Exploration (SALE)
- Antarctic Climate Evolution (ACE)
- Age, Growth and Evolution of Antarctica (AGEANT)
- Permafrost (PAG)
- Communication and Outreach
- Geospatial Information (including the Cyberatlas Project).

For additional information, please contact Wayne Pollard at Pollard@felix.geog.McGill.ca or the Geoscience SSG's web site at geosciences.scar.org.

Carleton University Honours Dr. Fred Roots

At its Fall Convocation in November 2002 Carleton University, Ottawa, ON bestowed a Doctor of Science *Honoris causa* on Fred Roots in recognition of his "outstanding contribution to public service as an adviser to Canadian and international organizations in pioneering scientific research, in polar exploration and in world-wide environmental negotiations".

Most readers of this newsletter are likely familiar with the central role Dr. Roots has played in polar science issues in Canada and abroad during the last half century. But they may not be aware of the wide range of other activities he has been involved with, e.g., his participation in discussions leading to the creation of Canadian Department of Environment, his six-year term as Founding Chair, Canadian Environmental Assessment Research council, his contribution to several studies of nuclear waste disposal, participation in the Panel on Arctic Arms Control of the Canadian Centre for Arms Control and Disarmament, member of the Panel assessing the environmental impact of low-level flying over Labrador, and his involvement in the UNESCO Man and the Biosphere Program for more than 30 years, to mention just a few.

Dr. Roots was also invited to give the Convocation address at the ceremony. His presentation touched on several aspects of his long and varied career and this was his key message to the graduating class regarding Antarctica:

> "The Antarctic Treaty System has a Convention on Conservation of Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR, which is addressing, among other things, the problem of seabird "by-catch" by long-line fishing in the Southern Ocean. Canada ratified that Convention in 1988, but has not adhered to its Commission, attended its meetings, or taken part in its international Ecosystem Monitoring Program. And thus, just last September, I was sitting in Warsaw, Poland – a city still being re-built after complete devastation in a senseless war half a century ago – as a representative of Canada, behind a Canadian flag, at a Consultative Meeting of the Antarctic Treaty, listening to reports of the international monitoring of the Southern Ocean and attempts to control seabird by-catch – and hearing criticism of Canada as the only developed country with maritime and polar interests who has not taken action to help enforce a Convention we ratified fourteen years ago. The assembled countries passed a resolution urging Canada to get on with it."

Report on Subglacial Lakes – Canadian Deep Ice Project

Erik Blake

The Canadian Deep Ice Project (CDIP) is an informal group of Canadian scientists interested in the exploration of extreme environments located within or below deep ice cover. Active research is largely in Arctic settings, but some researchers are working in Antarctica. CDIP was formed following the meeting "Subglacial Lake and Deep Ice Exploration: Canadian Expertise and International Opportunities" held in Ottawa, March 2001. CDIP has a web site hosted at icefield.yk.ca/www/cdip.

At the July 2002 SCAR meeting, the SCAR Group of Specialists on Subglacial Lake Exploration (SALE-GoS) presented the report from their second meeting in May 2002. A third meeting concentrating on contamination issues took place in October of 2002. The full text of these reports is available at the SALE-GoS web site salegos-scar.montana.edu.

A highlight of the second report was a proposed implementation plan. The group had earlier developed a timeline for subglacial lake exploration scientific objectives, reproduced below. This timetable is of course approximate: planning and modelling will precede actual field efforts to accomplish most scientific objectives.

The implementation plan now divides the activities surrounding subglacial lake exploration into four "portfolios". At present the following components are envisioned recognizing that site surveys, remotely sensed data collection, and lake characterization are currently underway and will continue:

a) Remote Studies – Accreted Ice, Modelling, and Remote Sensing.

Time frame	Physiography[5]	Glaciology[5]	Biology[3]	Geochemistry	Palaeoclimate	Geology	Key milestones[6]
Short[1] (0–3 years)							Existing technologies[2]
Medium (3–6 years)							Lake entry[4]
Long (6–9 years)							Sample retrieval: water/shallow sediment
Very long (9+ years)							Sample retrieval: deep coring

Dark gray: Plans firm in view of current activities and projections.
Light gray: Plans uncertain, pending on scientific and technological advances, future funding etc.

1. Short-term goals either rely on existing technologies, modelling, or other non-field related activities that can advance the objectives.
2. Aerosurveys for the radar, magnetics and gravity; seismic surveys; satellite-based measurements; GPS velocities; seismometers.
3. In the short term, the biology and geochemica, objectives can be addressed by analysis of accreted lake ice (existing archive and deepening of the Vostok borehole).
4. An accelerated lake entry strategy has been suggested which will rely on observatory deployment.
5. Survey and regional glaciological studies could be continued throughout the subglacial exploration program.
6. The environmental requirements increase in complexity as the activities increase in complexity.

Illustration adopted from Figure 1 in SALE Report on Bologna meeting, November 2001.

b) Deployment of Remotely Operated *In Situ* Observatories,
c) Subglacial Lakes as Systems,
d) Subglacial Lake Processes and Histories.

SALE-GoS notes that even though these components are presented as discrete projects, they are intricately interrelated: each component complements the objectives of the others. In addition, these components could be conducted in parallel, for it is not intended to implement them in sequential order, even though some studies may partly rely on information or technologies from other components. The order of the components does not infer their importance or impact. Ideally, all components would be implemented simultaneously, with independent timelines. It is primarily the availability of financial resources and logistical support that controls implementation.

Recent Progress – International

Russia and the United States have made concrete progress in developing technology for lake penetration and exploration. Russia has submitted a draft Comprehensive Environmental Evaluation (CEE) to the Committee on Environmental Protection (CEP) to collect additional ice cores from the existing deep borehole over Lake Vostok and to penetrate the lake in the 2005–2006 season. The Robotic Vehicle Group of the Jet Propulsion Laboratory (JPL) has been testing their Ice Borehole Probe (a borehole camera), in boreholes and water pockets beneath Ice Stream C, Antarctica, and in the Black Rapids Glacier, Alaska. The CRYOBOT, developed by JPL for exploration of ice masses on Mars and Europa, has also been touted as clean-entry technology applicable to subglacial exploration. A third JPL project to develop a mini-sub explorer equipped with a CTD, camera, and a mission-specific instrument package is in its initial stages. This sub is intended for eventual use on Europa, but has also applications in terrestrial environments, e.g., under ice shelves and lake ice-cover, and in subglacial lakes, cave ponds, and hydrothermal vents.

The Fastdrill conference, held at the University of California at Santa Cruz in October 2002, discussed the technology required to provide access holes in ice over 3,000m deep. Access to subglacial lakes is only one of several scientific justifications for this technology. There is currently no economical method for rapidly producing access holes at geographically-separated locations.

Ongoing Italian investigations around Concordia Station at Dome C continue to delineate a large number of subglacial lakes, including the sizeable one named Lake Concordia.

A recent gas dynamics model of Lake Vostok by Chris McKay (NASA-Ames) suggests that the lake will be supercharged with nitrogen (at 400 atmospheres pressure gases do not follow the ideal gas laws) and, if there are no biological oxygen sinks, will be highly supersaturated with oxygen (up to 6g/L). A biological oxygen sink would transform this gas to carbon dioxide.

Canadian Involvement – Present and Future

Canadians are currently involved in some of the modelling relating to Subglacial Lakes (Garry Clarke, Anahita A. Tikku, Robin E. Bell, Michael Studinger, Garry K.C. Clarke, Ignazio Tabacco and Fausto Ferraccioli: *Lake Concordia: a shrinking subglacial lake in East Antarctica*, in review) and in exploring options for lake entry (Erik Blake).

There are opportunities for Canadians to become involved in any of the above-mentioned portfolios. The time is now ripe for Canadians to become involved, and to commit resources to subglacial exploration.

Anyone interested in subglacial lakes science is encouraged to contact Dr. Erik Blake at erik@icefield.yk.ca.

Ten Years of Canadian Antarctic Organization 1993–2003 – A Historical Summary

Peter Suedfeld

Canadian scientists, technicians, and explorers have been involved in Antarctic activities since the first continental winter-over expedition in 1899–1900 (D. Beeby, *In a Crystal Land*, 1994). However, Canada's official polar focus had always been on the Arctic (which is understandable and justified), to the exclusion of recognizing the importance of research and exploration in the Antarctic (which is neither understandable nor justified).

The first step past this perceptual barrier came in 1988 when Canada ratified the Antarctic Treaty, in part due to the report *Canada and Polar Science* by W.P. Adams, P.F. Brunet, M.R. Gordon and F. Roots, which had been published the year before. In 1991, the federal government established Canadian Polar Commission (CPC). The legislation made it clear that "Polar" covered both polar regions. Accordingly, on February 20–21, 1993 the CPC organized and funded an exploratory "Antarctic Sciences Workshop for Canada" to consider whether it would be feasible and desirable to set up an official body that might facilitate participation in Antarctic research; coordinate, disseminate information about, and otherwise foster the Canadian presence in Antarctica.

Invited participants included 33 interested individuals from academia and government, the latter primarily from Environment Canada. Among the participants were scientists with long and distinguished records of work in both polar regions, such as Dr. Fred Roots and Dr. Peter Hochachka, as well as university and governmental administrators such as Dean Hugh French and Dr. David Lean. The Chairman of the CPC, Mr. Whit Fraser and several other members of the Commission also attended.

The meeting was charged with considering what CPC should or could do to promote Antarctic research. It was regretted, but accepted, that future polar emphasis in Canada would continue to be on the North, so that no major increase in funding from government or university sources was likely. That left a range of contributions that might be made without such an increase, identified by a set of five workshops and three plenary sessions. Among possible activities were the following: formally arranging for Canadian scientists to work in the stations of other countries; obtaining permanent offices/laboratories for Canadians within such stations; publicizing Antarctic research and business opportunities to potentially interested Canadians; enhancing research opportunities for polar research, including better access for foreign scientists to logistical support in the Arctic through the Polar Continental Shelf Program (PCSP); and sponsoring eminent lecturers on Antarctic topics to visit Canadian institutions.

The group also established an ongoing body that would form the core of Canadians interested in scientific work in Antarctica, under the name "Canadian Antarctic Research Program" (CARP). A CARP Executive Committee ("CARPEX") was elected, consisting of Hugh French (University of Ottawa) as Chairman, Peter Hochachka (UBC), Peter Suedfeld (UBC), and Warwick Vincent (Université Laval). A CARP logo, still in use was designed by Dennis Stossel, Polar Adviser to the Atmospheric Environment Service.

Among the priority goals of CARPEX were the founding of a database of Canadian Antarctic researchers and the establishment of a newsletter. With funding and administrative support from CPC, these goals were quickly reached. Warwick Vincent edited the first issue of the Newsletter; the current issue is #15. Another major priority was to become an associate member of the Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), the international non-governmental body that monitors and oversees all research in Antarctica.

During the following year, Dr. French resigned from CARPEX due to heavy commitments in his decanal position. Dr. Peter Suedfeld followed him in the chairmanship until CARP and CARPEX were replaced by CCAR (see below). Olav Loken joined CARPEX as Secretary, taking over liaison activities with CPC, the editorship of the Newsletter, and the collation of the database. Both the Newsletter and the database are widely circulated around the world. CPC accorded the chairman an *ex officio* position on its International Affairs committee.

Canada became an associate member (the first step) in 1994, and received an enthusiastic welcome from the other members. The CPC was the adhering body and represents Canada at the meetings of SCAR national delegates. In addition, Canadian representatives were named to several SCAR scientific Working Groups, to the Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP; Peter Suedfeld), and to the Standing Committee on Antarctic Logistics and Operations (SCALOP; Dennis Stossel). Olav Loken became Canada's representative on environmental issues.

CARP fulfilled its other missions as well, coordinating the access of Canadian scientists to the research stations and ships of other SCAR countries, disseminating information via the database and the CARP Newsletter, which together formed the Canadian Antarctic Research Network (CARN). The Newsletter had, and has, a circulation far beyond Canada itself. Among other progressive steps, an Arctic-Antarctic Exchange Program was established in 1996 with the cooperation of Ms. Bonni Hrycyk, Director of the PCSP, which enabled Canadian scientists engaged in bipolar international projects to trade logistical support in the Antarctic for similar support provided to their foreign collaborators when working in the Arctic.

A recurring embarrassment was Canada's unwillingness to pay the annual fee for membership in COMNAP (US $5,000). Although COMNAP welcomed our representation nevertheless, the role of free rider was uncomfortable. This became especially ironic when Peter Suedfeld was appointed to the COMNAP Finance Committee! This irritant was removed in 1998 when Canada started to pay its fee. Another problem was the ambiguous relationship between CPC and CARP, with the former providing an administrative and financial base for what was in many ways an independent, mostly university-based, enterprise.

In September 1997, at the very end of his term as Chair of CPC and after considerable preparation by CARPEX as well as CPC, Whit Fraser filed Canada's application for full membership in SCAR thus defining CPC's future role in Antarctic science matters. This turned out to be lucky timing, as – unexpectedly – 17 months were to pass before the appointment of a new Chair who could make major decisions. To qualify for the status of full member required some formal organizational changes, and in February 1998 (five years after the first meeting), CARP and CARPEX were

replaced by the Canadian Committee for Antarctic Research (CCAR) with Warwick Vincent as Chair. The other members were Dr. Olav Loken, Secretary and liaison with CPC; Dr. Kathy Conlan, Canadian Museum of Nature; Dr. Stephen de Mora, Université du Québec; Bonni Hrycyk, PCSP; Dr. Wayne Pollard, McGill University; Dr. Fred Roots, Environment Canada; and Dr. Peter Suedfeld, UBC. When Canada was unanimously elected as a full member of SCAR in July 1998, CCAR became the Canadian National Committee for SCAR.

Although one crucial task of CCAR is to provide liaison between Canada and SCAR, it also communicates with individual national Antarctic programs and with a variety of scientific projects. The resultant information is disseminated both from Canada to other countries and vice versa. CCAR also continued the ongoing process of strategic planning for Canadian Antarctic activities and played a major role in preparing the report 'Antarctic Science and Bipolar Linkages: A Strategic Plan for Canada' published by the CPC in September 2002 and sent to several federal ministers for consideration. The report makes three recommendations that will, if implemented, confirm Canada's commitment to the Antarctic Treaty:

1) Establish and fund a Canadian Antarctic Research Program (CARP);
2) Ratify the Environmental Protocol to the Antarctic Treaty which Canada signed in 1991; and
3) Become an active member of the Commission established under the Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources which Canada adhered to in 1988.

Currently, CCAR is involved in a wide range of issues. These include promoting implementation of the Strategic Plan for Canada (see above), especially defining the key elements of the Canadian Antarctic Research Program and supporting a wide variety of Canadian activities. These include: compiling a cybercartographic atlas of Antarctica; collaborating in research at many stations and on research vessels; preparing to participate in the exploration of subglacial Antarctic lakes; discussing the possibility of a Canadian icebreaker operating in the Antarctic; providing scientific lecturers to a program of polar education for students cruising polar waters; and easing the newly begun restructuring of SCAR's scientific subgroups.

Prof. Peter Suedfeld is with the Department of Psychology, The University of British Columbia, Vancouver.

Some Recent Canadian Contributions to Antarctic and Bipolar Science

(Names of Canadian co-authors are underlined.)

Baraniecki, C., J. Aislabie and J. Foght, 2002. Characterizaton of Sphingomonas sp. Ant 17, and aromatic hydrocarbon-degrading bacterium isolated from Antarctic soil. *Microbial Ecol.*, 43:44–54.

Belzile, C., J.A.E. Gibson and W.F. Vincent, 2002. CDOM and DOC exclusion from Lake ice: implications for irradiance transmission and carbon cycling. *Limnology and Oceanography*, 47: 1283–1293.

Bockheim, J. and K. Hall, 2002. Periglacial processes and landforms of the Antarctic continent: A review. *South African Journal of Science*, 98, 88–101.

Camerlenghi, A., E. Domack, M. Rebesco, R. Gilbert, S. Ishman, A. Leventer, S. Brachfeld and A. Drake, 2002. Glacial morphology and post-glacial contourites in northern Prince Gustav Channel (NW Weddell Sea, Antarctica). *Marine Geophysical Research*, 22: 417–443.

News in Brief

Prof. Bill Nickling, Wind Erosion Laboratory, University of Guelph, Guelph, ON is a co-investigator with Drs. N. Lancaster and J. Gillies, of the Desert Research Institute, Reno, NE on a two-year NSF funded project to study the wind erosion potential in the McMurdo Dry Valleys. The work involves measurements of detailed wind profiles above the ground and measurements of shear stress on large boulders. The study is part of the Long Term Ecological Research (LTER) project in the valleys. The same team also collaborates on a **NASA funded modelling study of dust storms on Mars,** and considers the Dry Valley work as a terrestrial analogue to the planetary phenomena.■

Dr. Christian Otto, Kingston, ON is the Winter Over Physician at the US McMurdo Base during 2003, after having served as a physician at the base during the 2002/03 austral summer. His duties will involve spending a week as **Station Physician at the South Pole station** while the regular South Pole Physician is away in McMurdo. Dr. Otto has a keen interest in human performance under extreme conditions and in telemedicine. He took special training in Emergency Medicine and in Remote and Rural General Practice at Queen's University and the latter course included a five-month posting to a remote northern community. He participated in the Mt. Logan Expedition for Heart, in a climbing expedition to the Peruvian High Andes and has served as a Casualty officer at a Kingston hospital.■

***Under the Ice* is the title of a new children's book by Kathy Conlan, Canadian Museum of Nature** published by Kids Can Press Ltd. (ISBN 1-55337-001-8). Kathy traces her life as an outdoor-loving child in Ottawa who later learned to dive, studied marine biology at university and who now works as a scientist at CMN. She has participated in several diving expeditions to the Arctic and to Antarctica. The book focuses on her participation in diving expeditions to the McMurdo area, especially the plants and animals living under and on the sea ice. The book also describes Antarctic living and working conditions, and touches on the history of exploration as well as the international effort to protect the Antarctic environment. The 55-page book is very well illustrated with almost 80 beautiful photographs, most of them taken by Kathy herself. The book is highly recommended.■

Prof. Kevin Hall, UNBC, Prince George BC, has been granted a D.Sc. degree by University of Natal (Pietermaritzburg), for the thesis: "Mechanical weathering in cold regions with special emphasis on the Antarctic environment and the freeze-thaw mechanism in particular".■

Prof. Martin L. Martens, The John Molson School of Business, Concordia University, Montreal uses Sir Ernest Shackleton and the Endurance Expedition as a teaching case about leadership in the school's organizational behaviour courses and management development programs. Shackleton and the Endurance Expedition offer a powerful source of material from which to explore and teach the entire range of leadership theory and research. He uses events in the Endurance Expedition story to emphasize particular aspects of Shackleton's leadership style and to illustrate leadership theories. The teaching case developed by Prof. Martens is currently being used in more than 35 universities, e.g., in Canadian universities such as Concordia and UBC, in the US at University of Michigan, Maryland, Vanderbilt, and Gonzaga, and around the world in Kobe University in Japan and Tel Aviv in Israel.■

Amy McInnes and Zoe Lambert of the Inuit-owned Unaalik Aviation, Iqaluit landed their Twin Otter at Patriot Hills, Antarctica in late December. The aircraft is chartered

by Adventure Network International to support its local tour activities centred on the Patriot Hills base. **The two are believed to be the first female Canadian pilots to fly in Antarctica.**■

In September 2002 the CPC/CCAR published the report "Antarctic Science and Bipolar Linkages: A Strategy for Canada" with three recommendations regarding future Canadian Antarctic activities. Copies were sent to six federal ministers with a mandate relevant to Antarctica. The report is available on the CPC web site under publications at polarcom.gc.ca.■

New CCAR Members

The Canadian Polar Commission is pleased to announce that the following have been appointed CCAR members for a three-year period, starting April 1, 2003.

Prof. Serge Demers, Directeur, Institut des sciences de la mer de Rimouski, Université du Québec à Rimouski, and Prof. Marianne Douglas, Department of Geology, University of Toronto. Dr. Kathy Conlan, Canadian Museum of Nature, Ottawa, was re-appointed for another term.

CCAR/CCRA Members and Advisers

Wayne Pollard (Chair)
Department of Geography
McGill University
805 Sherbrooke St.
MONTREAL, PQ H3A 2K6
Tel: (514) 398-4454
Fax: (514) 398-7437
pollard@felix.geog.mcgill.ca

Warwick Vincent (Past President)
Département de biologie
Université Laval

Olav Loken (Secretary)
1170 Bonnie Crescent
OTTAWA, ON K2C 1Z5
Tel. & Fax.: (613) 225-4234
oloken@sympatico.ca

Erik Blake
Icefield Instruments inc.
3C Glacier Rd.
Whitehorse, Yukon Y1A 5S7
tel: (867) 633-4264
fax: (867) 633-4217
erik@icefield.yk.ca

Eddy Carmack
Institute of Ocean Sciences
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 6000, Str. Main
SIDNEY, BC V8L 4B2
Tel: (250) 363-6585
Fax: (250) 363-6746
CarmackE@pac.dfo-mpo.gc.ca

Kathy Conlan
Canadian Museum of Nature
P.O. Box 3443, Str. D
OTTAWA, ON K1P 6P4
Tel.:(613) 364-4063
Fax: (613) 364-4027
kconlan@mus-nature.ca

Kevin Hall (Antarctic Adviser, CPC)
Geography Programme
University of Northern B.C.
3333 University Way
PRINCE GEORGE, BC V2N 4Z9
Tel: (250) 960-5864
Fax: (250) 960-5539
hall@unbc.ca

Fred Roots (Antarctic Adviser, CPC)
Environment Canada
351 St. Joseph Boul., First Floor
OTTAWA, ON K1A 0H3
Tel: (819) 997-2393
Fax: (819) 997-5813
fred.roots@ec.gc.ca

Peter Suedfeld
University of British Columbia
2136 West Mall
VANCOUVER, BC V6T 1Z4
Tel.: (604) 822-5713
Fax: (604) 822-6923
psuedfeld@cortex.psych.ubc.ca

CARN Newsletter

All rights reserved © Canadian Polar Commission/Canadian Antarctic Research Network

Material for this issue of the newsletter was compiled by the Secretary, Canadian Committee for Antarctic Research.

Please send correspondence to:
Editor, CARN Newsletter
Canadian Polar Commission
Suite 1710, 360 Albert Street
Ottawa, ON K1R 7X7
Tel.: (613) 943-8605
Fax: (613) 943-8607
mail@polarcom.gc.ca
www.polarcom.gc.ca/ccarhome.htm

CANADIAN POLAR COMMISSION
COMMISSION CANADIENNE DES AFFAIRES POLAIRES

Vol 15, novembre 2002

BULLETIN POUR LE

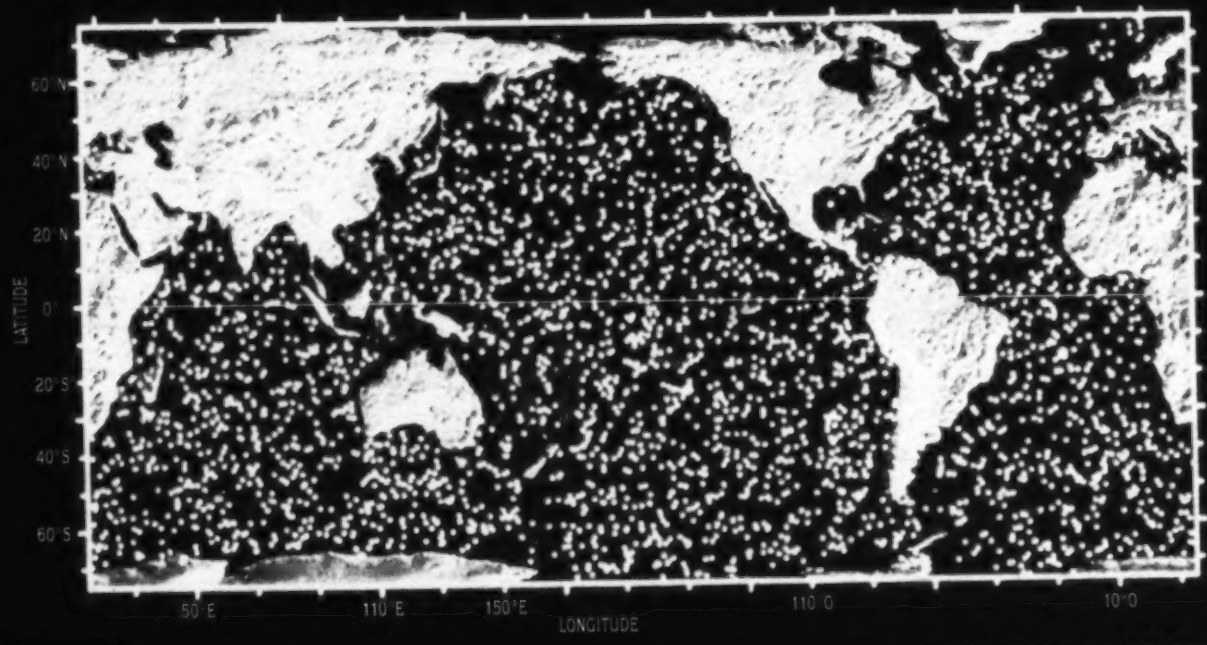
Réseau canadien
de recherches antarctiques

L'Armada Argo

Howard Freeland

Il n'est guère nécessaire de rappeler aux lecteurs de ce bulletin que les océans qui entourent le continent antarctique sont difficiles d'accès, donc pas assez explorées. Cette situation est sur le point de changer, vu l'avancement du projet Argo qui en est maintenant au stade opérationnel. Le but du projet : déployer un réseau de plus de 3000 robots afin de cartographier les particularités climatiques de l'océan à l'échelle mondiale. Chaque robot flottant Argo est largué à la surface de la mer et peut ajuster lui-même sa flottabilité. Après avoir passé quelques heures à la surface de la mer, il rectifie sa configuration pour devenir plus lourd que les eaux environnantes et il plonge à une profondeur de 2000 mètres. À cette « profondeur de stationnement », il flotte à la dérive pendant 10 jours, puis il remonte à la surface de la mer. Pendant sa remontée, il mesure la répartition de la température et de la salinité, transmet les données à un satellite pour ensuite retourner à sa profondeur de stationnement. Chaque flotteur devrait avoir une énergie

Figure 1
Schéma de la densité de flotteurs Argo qui sera vraisemblablement atteinte au cours des deux prochaines années. On a réalisé ce diagramme en plaçant 3000 flotteurs dans une grille rectangulaire d'un simple modèle océanique. On a laissé dériver les flotteurs pendant quelques années et immobilisé la répartition pour ce diagramme.



Dans ce numéro

L'Armada Argo 1

Récentes contributions canadiennes à la science antarctique et bipolaire 4

Financement de 2,6 millions $ pour la production d'atlas cybercartographiques 4

Modèles de simulation des écosystèmes marins antarctiques en rapport avec la gestion basée sur les écosystèmes 5

Un Canadien présidera le comité directeur scientifique du CliC 6

XXVIII[e] assemblée du CSRA 7

Rapport du CSRA 2002
- Sciences physiques/glaciologie 8
- Groupe scientifique permanent des sciences de la vie 8
- Groupe scientifique permanent des sciences de la Terre 9

L'Université Carleton rend honneur à M. Fred Roots 9

Rapport sur les lacs sous-glaciaires – Le projet canadien d'exploration des glaces profondes 10

Dix années d'organisation canadienne pour l'Antarctique 1993-2003 – Résumé historique 12

Nouvelles en bref 15

Nouveaux membres du conseil du CCRA 16

Le dernier week-end de février 2003 marque le 10[e] anniversaire de la première tentative structurée de coordination de la recherche sur l'Antarctique au Canada. Dans ce numéro, Peter Suedfeld, qui s'est impliqué depuis le début, fait le récit des événements et des activités ultérieures du PCRA-EX et de son successeur, le CCRA. Bien entendu, les Canadiens participaient déjà à la science antarctique et ils le font davantage maintenant, en partie grâce au Programme d'échanges Arctique/Antarctique introduit en 1996. En général, les Canadiens sont invités par des scientifiques étrangers à contribuer à leur programme.

Toutefois, ce système est en train de changer. En septembre 2002, la CCAP et le CCRA ont publié le rapport intitulé « La science antarctique et les liens bipolaires : une stratégie pour le Canada » et l'ont envoyé à six ministères du gouvernement fédéral pour qu'ils l'examinent. Dans ce numéro, vous trouverez, entre autres : la description d'Howard Freeman sur le déploiement par le MPO de six flotteurs Argo dans le cadre d'une expérience menée sur toute la zone de convergence antarctique; une note à propos du financement important accordé par le CRSNG à M. Fraser Taylor pour la réalisation d'un cyberatlas de l'Antarctique; l'article du P[r] Tony Pitcher sur la modélisation des écosystèmes antarctiques, thème d'un colloque international qu'il organise et qui se tiendra au Fisheries Centre de l'Université de la Colombie-Britannique, en avril 2003. Ces exemples prouvent l'approche de plus en plus proactive du Canada à l'égard de la science antarctique.

Olav H. Loken

suffisante pour environ 200 excursions de ce genre; leur durée de vie est donc estimée à environ 5 ans.

Le déploiement des robots flottants Argo a commencé en 2001, et la mise en service intégrale d'un réseau mondial de surveillance océans–climat nécessitera encore plusieurs années. On estime qu'après la mise en service intégrale des appareils dans l'océan austral le projet permettra de recueillir en à peine une année plus de données que ce que toutes les croisières antérieures d'exploration de ses eaux ont permis d'assembler. À l'évidence, en une très courte période le projet Argo jouera un rôle prépondérant en rapport avec notre connaissance des océans qui entourent le continent antarctique. La figure 1 montre une carte du monde avec 3000 robots flottants répartis de façon uniforme. Les flotteurs se déplaceront, et nous ne pourrons jamais établir la configuration de ce réseau particulier, mais ceci fait voir l'importance des observations que nous comptons effectuer.

Le Canada contribue au déploiement du réseau Argo dans le monde. Ainsi nous avons déployé six flotteurs dans l'océan austral les 14 et 15 décembre 2002. Comme le Canada ne possède pas de navires de recherche en activité dans l'hémisphère austral, ces flotteurs ont été largués par un avion C-130 (Hercules) qui a décollé de Punta Arenas, et déployé les flotteurs selon le schéma illustré à la figure 2. Une fois largués, les flotteurs ont transmis pendant six heures des données sur les opérations des instruments avant de plonger à une profondeur de 2000 mètres. Le largage par avion est encore relativement nouveau – et ces robots étaient les premiers flotteurs canadiens à être largués par avion. J'étais donc au travail très tôt les 24 et 25 décembre. C'est avec un grand soulagement que je signale l'arrivée des premiers profils. Les six flotteurs ont fourni des données parfaites. Ils ont par la suite fourni d'autres profils, et leurs composantes électroniques semblent fonctionner à merveille.

Au moment où j'écris cet article, 15 pays déploient des flotteurs dans le cadre du projet Argo. D'autres devraient se joindre au club Argo sous peu. Le projet est inhabituel à bien des points de vue, peut-être surtout parce que tous les pays participants ont convenu qu'aucune donnée ne serait protégée.

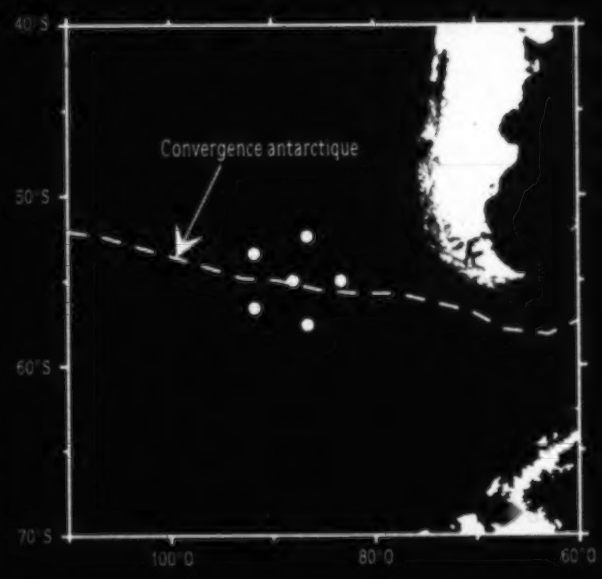


Figure 2
Les lieux de largage des six flotteurs Argo canadiens. La position du groupe par rapport à la convergence antarctique est indiquée. Ces flotteurs ont été largués les 14 et 15 décembre 2002. Ils devraient fournir des profils de température et de salinité tous les dix jours pendant environ cinq ans.

Toutes les données seront fournies presque en temps réel sur les divers serveurs de données Argo. À la fin de la journée, le 24 décembre, les quatre premiers profils provenant du réseau canadien déployé dans l'océan austral pouvaient être téléchargés à partir de serveurs de données situés au Canada, au Japon, en France et aux États-Unis.

Le schéma présenté à la figure 2 a été choisi en raison de l'intérêt manifesté pour les mécanismes qui régissent la formation des eaux intermédiaires de l'Antarctique. Le réseau devrait permettre de cartographier les courants horizontaux à tous les niveaux entre 2000 mètres et la surface. Lorsque la surface de l'océan refroidit, en hiver, et que l'eau plonge à 800–1000 mètres, les colonnes de vortex devraient s'élargir et il devrait y avoir une vorticité relative dans les couches supérieures de la colonne d'eau. Si nous pouvons observer cette rotation, nous pouvons estimer la vélocité moyenne de plongée verticale dans la zone. En un an, ces flotteurs se disperseront,

et la plupart franchiront sans doute le passage Drake pour s'intégrer au plus vaste réseau international de surveillance du climat. Cependant, grâce au déploiement de ces six flotteurs, le ministère des Pêches et Océans a maintenant un programme de recherche antarctique actif.

La fiche technique du projet Argo du MPO est fournie à l'adresse : pac.dfo-mpo.gc.ca/sci/osap/projects/argo/factsheet.pdf. Une carte du monde indiquant où se trouvent les flotteurs Argo, projetée sur une grille icosahédrale que vous pouvez télécharger, découper et assembler dans un pseudo-globe icosahédral est fournie à l'adresse : pac.dfo-mpo.gc.ca/sci/osap/projects/argo/argo_icos.pdf. Les intéressés peuvent obtenir plus de précisions sur le projet Argo en consultant le site : argo.ucsd.edu ou argo.jcommops.org.

Howard Freeland est chercheur scientifique à l'Institut des sciences de la mer du MPO à Sydney, en Colombie-Britannique, et membre de l'équipe du projet international Argo. Courriel : FreelandHj@pac.dfo-mpo.gc.ca.

Récentes contributions canadiennes à la science antarctique et bipolaire

(Les noms des coauteurs canadiens sont soulignés.)

Baraniecki, C., J. Aislabie et J. Foght, 2002. Characterizaton of Sphingomonas sp. Ant 17, and aromatic hydrocarbon-degrading bacterium isolated from Antarctic soil. *Microbial Ecol.*, 43:44–54.

Belzile, C., J.A.E. Gibson et W.F. Vincent, 2002. CDOM and DOC exclusion from Lake ice: implications for irradiance transmission and carbon cycling. *Limnology and Oceanography*, 47: 1283–1293.

Bockheim, J. et K. Hall, 2002. Periglacial processes and landforms of the Antarctic continent: A review. *South African Journal of Science*, 98, 88–101.

Camerlenghi, A., E. Domack, M. Rebesco, R. Gilbert, S. Ishman, A. Leventer, S. Brachfeld et A. Drake, 2002. Glacial morphology and post-glacial contourites in northern Prince Gustav Channel (nord-ouest de la mer de Weddell, Antarctique). *Marine Geophysical Research*, 22: 417–443.

Financement de 2,6 millions $ pour la production d'atlas cybercartographiques

M. Allan Rock, ministre de l'Industrie, a annoncé le 27 novembre 2002 que le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) avait accordé une subvention de 2,6 millions $ répartie sur cinq ans pour « faire du Canada un leader mondial dans le domaine de la cybercartographie, un domaine d'étude dans lequel on utilise la technologie informatique multimédias pour créer des cartes géographiques interactives ». Le CRSH a accordé la subvention à une équipe dirigée par le Pr Fraser Taylor de l'Université Carleton, Ottawa, Ontario, dans le cadre de son programme « Initiatives de la nouvelle économie ».

L'équipe produira deux cyberatlas distincts : un qui retracera l'évolution du commerce canadien avec les pays du monde et l'autre, sur l'Antarctique, qui traitera spécialement des changements environnementaux. L'équipe travaillera avec plusieurs partenaires du gouvernement canadien, des universités et du secteur privé, notamment le CCRA. Des organismes de recherche et des organismes gouvernementaux de plusieurs pays, dont l'Argentine, l'Australie, la Chine, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni et les États-Unis, contribueront à la réalisation du cyberatlas de l'Antarctique.

Pour obtenir plus de précisions sur le projet de cyberatlas, veuillez communiquer avec le Pr Fraser Taylor, Université Carleton, Ottawa. Tél. : 613-520-3739. Courriel : ftaylor@ccs.carleton.ca. La description du projet est fournie sur le site carleton.ca/geography.

Modèles de simulation des écosystèmes marins antarctiques en rapport avec la gestion basée sur les écosystèmes

Tony Pitcher

Les scientifiques estiment que, dans la région de l'Antarctique, la dynamique des océans a un effet considérable sur les flux à l'échelle mondiale. Dans l'Antarctique, les organismes marins vivants ont évolué ensemble dans un enchevêtrement de chaînes alimentaires interconnectées et structurées en fonction des habitats océaniques complexes formés par la glace, les courants et les remontées d'eau froide. À l'évidence, ces réseaux trophiques sont solides si l'on tient compte des changements saisonniers extrêmes, et ils ont survécu aux fluctuations climatiques à long terme depuis le Pléistocène. Mais les écosystèmes antarctiques n'ont guère résisté aux activités humaines, notamment la pêche, la chasse aux phoques et la chasse à la baleine à des fins commerciales. Le fait que les grosses baleines avaient presque disparu dans les années 70 doit avoir eu des répercussions majeures sur les réseaux trophiques de l'Antarctique. D'un autre côté, on note actuellement une lente reconstitution des populations de cétacés, malgré la quasi absence d'études au niveau des écosystèmes. En outre, on ne connaît guère les répercussions sur les écosystèmes de l'augmentation controversée de la pêche au krill due à l'épuisement considérable des ressources halieutiques plus accessibles, à l'échelle mondiale.

De nombreux organismes de recherche nationaux (par exemple, les instituts antarctiques du Royaume-Uni, du Chili, de l'Allemagne et de l'Australie) qui tentent de comprendre ces changements collaborent avec l'organisme de gestion international pour l'Antarctique, la CCRBMA (*Convention relative à la conservation des ressources biologiques marines de l'Antarctique*) pour essayer de préserver la biodiversité antarctique tout en fixant des quotas de pêche viables. Bon nombre de scientifiques estiment que cet organisme fait un travail louable. En fait, le travail de la CCRBMA est considéré comme précurseur aux fins d'un rapprochement entre l'exploitation et la préservation des écosystèmes naturels sains. En attendant, l'impact auprès du public des questions antarctiques dont nombre d'ONG comme le WWF et Greenpeace font la promotion n'a jamais été aussi grand. Malheureusement, le Canada, même s'il a signé le traité de la CCRBMA, ne respecte les obligations de contribuer à la science prévues par le traité, et il n'a pas de politique nationale coordonnée sur la recherche concernant les dossiers antarctiques.

Parallèlement, c'est au Canada qu'on a créé une nouvelle génération de modèles quantitatifs de l'écosystème planétaire. Ces modèles suivent les flux trophiques dans la chaîne alimentaire à partir du plancton et des plantes aquatiques, puis des poissons pélagiques et benthiques, jusqu'aux mammifères marins et aux oiseaux de mer. Même s'ils n'en sont qu'à leurs premiers balbutiements, ces modèles de simulation sont en train de s'implanter à mesure que les organismes de gestion optent pour la prise de décisions basée sur les écosystèmes. Les modèles de simulation de l'écosystème planétaire sont importants parce qu'ils offrent un moyen rationnel de quantifier les compromis entre l'exploitation durable des ressources marines naturelles et la préservation de la faune charismatique. Les modèles peuvent être adaptés pour servir à l'évaluation des stocks conventionnels ainsi qu'à l'estimation de la biomasse recensée et être dotés d'indicateurs de climat. La modélisation pour simulation des écosystèmes est une science nouvelle qu'on peut comparer à la météorologie des années 50 – vous êtes certainement content d'avoir accès aux prévisions météorologiques, mais vous reconnaissez que les spécialistes se trompent parfois!

L'une des principales difficultés auxquelles sont confrontés les modélisateurs des écosystèmes qui se concentrent sur l'Antarctique tient aux importants changements saisonniers relativement à l'abondance et au régime alimentaire, puisque les principaux prédateurs comme les oiseaux et les mammifères marins se déplacent d'un pays à l'autre, trouvent un refuge et s'adaptent au froid extrême et à l'obscurité. L'obscurité hivernale signifie que la production primaire est presque inexistante, alors que les périodes prolongées de lumière naturelle, durant l'été austral, favorisent une production de

phytoplancton exceptionnellement élevée. Dans l'Antarctique, les chaînes alimentaires montrent des changements spectaculaires chaque année. La quantité élevée de nutriants dans les zones de remontée d'eau froide de la convergence antarctique crée un écosystème pélagique avec des densités de zooplancton (surtout constitué de gros krill nutritif) éparses mais exceptionnellement élevées.

L'émulation de caractéristiques spatiales complexes est essentielle si l'on veut donner des conseils de gestion utiles, mais elle présente un défi particulier pour la modélisation de l'écosystème planétaire. Les caractéristiques spatiales qui doivent être saisies dans les simulations de l'écosystème planétaire incluent les refuges d'hiver sous la glace pour le krill et le phytoplancton, qui engendrent une prolifération de plancton marin au printemps austral. En fait, le dessous de la glace de mer offre une niche d'alimentation cruciale pour un certain nombre de poissons et d'oiseaux, notamment les pingouins qui renouvellent leurs réserves de graisse au début du printemps. D'autres oiseaux de mer et mammifères marins cherchent leur nourriture sur la banquise (orques), à la lisière des glaces (éléphants de mer), et plus loin en mer, dans la zone de convergence (cétacés à fanons, albatros). Bon nombre de prédateurs comme les léopards de mer recourent à une grande variété d'habitats formés par les glaces. Mais certains aspects des écosystèmes antarctiques sont plus faciles à reproduire – par exemple, les modèles antarctiques couvrent un nombre bien moindre d'espèces que les modèles tropicaux.

Afin de promouvoir un dialogue international sur les questions d'écosystèmes antarctiques, le Fisheries Centre de l'Université de la Colombie-Britannique tiendra, en avril 2003, un colloque sur les problèmes et le potentiel de la modélisation des écosystèmes antarctiques. Les séances porteront sur : la saisie des caractéristiques cruciales de l'écologie antarctique dans les modèles; l'élaboration de modèles d'une gamme d'écosystèmes antarctiques et sub-antarctiques; la prévision des répercussions des pêches et du climat sur les écosystèmes antarctiques; les questions de gestion des pêches dans l'Antarctique; et la cartographie des pêches et des écosystèmes de l'Antarctique. Les participants s'intéresseront particulièrement au krill, aux poissons, aux mammifères marins, aux oiseaux de mer et aux répercussions des pêches actuelles ou éventuelles dans l'Antarctique. Les intéressés peuvent trouver des détails supplémentaires sur le colloque à l'adresse fisheries.ubc.ca.

Le P[r] Tony Pitcher est directeur du Fisheries Centre, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, C.-B. Courriel : t.pitcher@fisheries.ubc.ca.

Un Canadien présidera le comité directeur scientifique du CliC

En août 2002, M. Barry Goodison du Service météorologique du Canada (SMC) a été élu président du comité directeur scientifique (CDS) pour le programme CliC (climat et cryosphère), dans le cadre du Programme mondial de recherche sur le climat de l'OMM.

M. Goodison travaille depuis environ 30 ans au SMC où il est actuellement chef des processus climatologiques et de la Division de l'observation de la Terre. Il est aussi chercheur principal pour le projet CRYSYS du Canada (système cryosphérique au Canada) qui regroupe plus de 30 collaborateurs des organismes gouvernementaux, des universités et du secteur privé. Dans le cadre de ses fonctions au SMC, il participe beaucoup aux activités de l'OMM et a remporté des prix de divers organismes canadiens et internationaux.

M. Goodison assume la présidence du CDS du CliC à un moment crucial. En effet, le CliC est en train de prendre une envergure mondiale; il sera chargé des travaux du projet régional Étude du système climatique de l'Arctique (ACSYS) qui se terminera à la fin de 2003. Ainsi, le CliC a noué des liens plus étroits avec le CSRA suite à la décision de contribuer à l'atteinte des objectifs du CliC prise par les délégués du CSRA en 2002. En tant que comité national canadien du CSRA, le CCRA souhaite à M. Goodison tout le succès possible dans son nouveau rôle et espère travailler en étroite collaboration avec lui au cours des années à venir.

XXVIII[e] assemblée du CSRA

Steven C. Bigras

La XXVII[e] assemblée des délégués du Comité scientifique de la recherche antarctique a eu lieu à Shanghai, en Chine, du 22 au 26 juillet 2002. Tous les pays membres à part entière y étaient représentés. Étaient également présents trois membres associés, cinq membres de l'union et un invité qui représentait la Malaisie.

La réunion a commencé avec l'examen de la demande du Pérou qui désirait devenir membre à part entière du CSRA. Après une courte présentation suivie d'un bref débat, on a officiellement souhaité la bienvenue au Pérou en tant que 27[e] pays membre à part entière.

Cette année marque le premier anniversaire d'une période de transition de quatre ans qui aboutira à la restructuration du CSRA basée sur les 20 recommandations exposées dans le rapport intitulé « Scientific Committee on Antarctic Research: Preparing SCAR for 21st Century Science in Antarctica » que les délégués ont adoptées en principe à la XXVI[e] assemblée du CSRA (Tokyo, 2000).

L'exécutif du CSRA a déjà appliqué certaines recommandations du rapport. Trois groupes scientifiques permanents (GSP) ont été créés, soit un pour les sciences de la vie, un pour les sciences physiques et un pour les sciences de la Terre. Les GSP ont intégré des groupes de travail et des groupes de spécialistes existants. Au début, ils coordonneront et diffuseront l'information. Plus tard, ils assumeront de plus grandes responsabilités. Ils seront pleinement opérationnels d'ici à la tenue de la XXVIII[e] assemblée du CSRA.

On prévoit aussi des changements dans le calendrier des assemblées du CSRA. La XXVIII[e] assemblée des délégués du CSRA aura lieu environ trois mois après la XXVIII[e] réunion scientifique du CSRA qui aura lieu en même temps que les réunions du COMNAP et du SCALOP. Actuellement, l'assemblée des délégués doit se tenir du 3 au 9 octobre 2004, à Bremerhaven, en Allemagne, et la réunion scientifique, du 25 au 31 juillet 2004, à Bremen, également en Allemagne.

Il reste encore beaucoup de travail à faire pour appliquer toutes les recommandations de Tokyo, y compris celle qui propose la mise sur pied de comités spéciaux comme le comité de délégués sur l'orientation de la science et la surveillance, et le Comité délégué sur l'administration et la vulgarisation. Mais la tâche la plus urgente et la plus difficile est peut-être la modernisation du bureau de l'exécutif du CSRA, un objectif prioritaire qui nécessitera des ressources considérables.

Bon nombre de ces changements structurels auront sans doute été réalisés au moment où se tiendront les XXVIII[e] réunions du CSRA. Curieusement, le travail entrepris sous la présidence de M. Rober H. Rutford sera achevé par le nouvel exécutif du CSRA. Le mandat de M. Rutford à la présidence du CSRA s'est terminé cette année, en même temps que ceux de deux des quatre vice-présidents : M. Jose Valencia, Instituto Antartico Chile, et le P[r] A. David M. Walker, Université du Natal, Afrique du Sud.

Le nouvel exécutif du CSRA n'aura guère le temps de songer aux réalisations du passé. Il devra plutôt s'attaquer à la restructuration du CSRA – tout en préparant les réunions des groupes associés et des délégués prévues pour 2004.

Steven C. Bigras est directeur exécutif de la Commission canadienne des affaires polaires.

Nouvel exécutif

Président

M. Jörn Thiede (Alfred-Wegener-Institut für Polar und Meeresforschung) (Allemagne)

Vice-présidents

P[r] Chris G. Rapley, British Antarctic Survey

M. Roland Schlich, École et Observatoire des Sciences de la Terre (France)

Nouveaux vice-présidents

M. Clive Howard-Williams, National Institute of Water and Atmospheric Research (Nouvelle-Zélande)

M. Jerónimo L. Lopez- Martinez Universidad Autonoma (Espagne)

Secrétaire exécutif

M. Peter D. Clarkson, Scott Polar Research Institute (Angleterre)

Rapports du CSRA 2002

Sciences physiques/glaciologie

Erik Blake

À l'assemblée du CSRA de juillet 2002, les participants ont assisté à la transformation des anciens groupes de travail qui se sont divisés en plus petits groupes scientifiques permanents. Les groupes de travail sur la glaciologie, la physique/chimie de l'atmosphère et la recherche sur les relations Soleil-Terre et la recherche en astrophysique se sont regroupés pour former le Groupe scientifique permanent des sciences physiques (GSP-SP). Les trois représentants élus au nouveau comité permanent provenaient de l'un des anciens groupes de travail. Ce sont : John Turner, président (British Antarctic Survey); Maurizio Candidi, vice-président (Istituto Fisica dello Spazio Interplanetario); et Jo Jacka, secrétaire (Australian Antarctic Division).

La plupart des programmes qui existaient au temps des anciens groupes de travail ont été simplement intégrés à la nouvelle structure opérationnelle. Le GSP-PHY a formé des sous-groupes qui s'intéresseront aux activités suivantes :

- Couplage troposphère–ionosphère dans la péninsule antarctique
- Océanographie antarctique
- Vents catabatiques
- Aérosols de la troposphère antarctique et leur rôle dans le climat
- Expéditions scientifiques transantarctiques internationales (ITASE)
- Bilan de la masse glaciaire et contributions au niveau de la mer (ISMASS)
- Météorologie opérationnelle de l'Antarctique
- Processus mer-glace dans l'Antarctique, écosystèmes et climat (ASPECT)
- Changement de climat
- Lacs sous-glaciaires.

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Erik Blake à erik@icefield.yk.ca ou visiter le site Web du GSP-SP à l'adresse antarctica.ac.uk/met/SCAR_ssg_ps (ce site Web fait une distinction entre les majuscules et les minuscules).

Groupe scientifique permanent des sciences de la vie

Kathy Conlan

Le GSP des sciences de la vie a été formé à l'assemblée du CSRA qui a eu lieu en juillet 2002, à Shanghai. Il est constitué de deux anciens groupes de travail (biologie, et biologie humaine et médecine) et de deux groupes de spécialistes (oiseaux et phoques). Les nouveaux cadres élus par le groupe : le P[r] Steven L. Chown (Afrique du Sud), chef, le P[r] Lawrence A. Palinkas (É.-U.), sous-chef, et M. Ad H.L. Huiskes (Pays-Bas), secrétaire.

La plupart des activités permanentes seront maintenues (certaines avec des modifications mineures), et quelques nouvelles activités ont été ajoutées. Le groupe a formé les groupes associés suivants pour planifier et coordonner les futures activités :

- Évaluation mondiale des eaux internationales (GIWA)
- Meilleures pratiques de préservation
- Oiseaux
- Phoques
- Biologie humaine et médecine
- Évolution et biodiversité en Antarctique : adaptation des organismes vivants face au changement
- Surveillance biologique
- Écologie de la zone de glace de mer antarctique (EASIZ)
- Phoques de la banquise en Antarctique (APIS)
- Biologie évolutionniste des organismes de l'Antarctique (EVOLANTA).

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Kathy Conlan kconlan@mus-nature.ca ou visiter le site Web du GSP des sciences de la vie scar.org/organise/SSGs/lifesci.htm.

Groupe scientifique permanent des sciences de la Terre

Wayne Pollard

Le GSP des sciences de la Terre a été créé aux réunions du CSRA, en juillet 2002, par la fusion de deux anciens groupes de travail, soit celui des sciences de la Terre et celui de la géodésie et géographie, et de deux groupes de spécialistes: ANTEC et SALE. M. P.E. O'Brien (Australie) a été élu chef, M. A. Capra (Italie), sous-chef, et M. B.C. Storey (Nouvelle-Zélande), secrétaire.

La plupart des activités ont été maintenues, certaines avec des modifications mineures, et au cours des séances le GSP a créé les groupes associés suivants pour planifier et coordonner les futures activités:

- Néotectonique antarctique (ANTEC)
- Exploration des lacs sous-glaciaires de l'Antarctique (SALE)
- Évolution du climat antarctique (ACE)
- Âge, croissance et évolution de l'Antarctique (AGEANT)
- Pergélisol (PAG)
- Communication et vulgarisation
- Information géospatiale (y compris le projet de cyberatlas).

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Wayne Pollard Pollard@felix.geog.McGill.ca ou visiter le site Web du GSP des sciences de la Terre à l'adresse geosciences.scar.org.

L'Université Carleton rend honneur à M. Fred Roots

À sa collation des grades de l'automne qui a eu lieu en novembre 2002, l'Université Carleton d'Ottawa, Ontario, a conféré le titre de docteur en science *Honoris causa* à Fred Roots, en reconnaissance de sa « contribution exceptionnelle au service de la collectivité en tant que conseiller d'organismes canadiens et internationaux qui a suscité un intérêt pour la recherche scientifique, l'exploration des milieux polaires et les négociations axées sur l'environnement à l'échelle mondiale ».

La plupart des lecteurs de ce bulletin connaissent sans doute le rôle central que M. Roots a joué dans les dossiers de science polaire au Canada et à l'étranger au cours du dernier demi-siècle. Mais ils ne savent peut-être pas que M. Roots a participé à de nombreuses autres activités, notamment les débats préalables à la création du ministère de l'Environnement du Canada, son rôle de président-fondateur du Conseil canadien de la recherche sur les évaluations environnementales, qui a duré six ans, sa contribution à plusieurs études sur l'élimination des déchets nucléaires, son travail au sein du groupe de spécialistes du contrôle des armes dans l'Arctique rattaché au Centre canadien pour le contrôle des armements. Il a aussi été membre du groupe d'experts chargé d'évaluer les répercussions environnementales des vols à basse altitude au-dessus du Labrador et, pendant plus de 30 ans, il a travaillé au programme de l'UNESCO sur l'homme et la biosphère.

M. Roots a été invité à prononcer le discours de la cérémonie de collation des grades. Dans son discours, il a abordé plusieurs aspects de sa carrière longue et variée. Voici le message qu'il a transmis aux diplômés à propos de l'Antarctique:

> « Le système du Traité sur l'Antarctique comprend la Convention relative à la conservation des ressources biologiques marines de l'Antarctique (CCRBMA), qui se penche entre autres sur le problème des prises accessoires d'oiseaux de mer dans le cadre de la pêche à la palangre dans l'océan austral. Le Canada a ratifié cette convention en 1988, mais il n'a pas adhéré à la commission, ni assisté à ses réunions ou participé à son programme international de surveillance des écosystèmes. À ce propos, en septembre dernier j'étais à Varsovie, en Pologne – une ville qui a été entièrement dévastée par une guerre insensée il y a un demi-siècle et qui est encore en reconstruction – en tant que représentant du Canada, derrière un drapeau canadien. À une réunion consultative du Traité sur l'Antarctique, j'étais en train d'écouter les délégués qui présentaient des rapports sur la surveillance internationale de l'océan austral et les tentatives visant à limiter les prises accessoires d'oiseaux de mer. J'ai alors entendu des critiques à l'endroit du Canada. Certains ont dit que le Canada était le seul pays développé qui s'intéresse aux questions maritimes et polaires qui n'a rien fait pour aider à appliquer une convention que nous avons ratifiée il y a 14 ans. Les pays réunis ont adopté une résolution priant instamment le Canada d'agir. » [Traduction]

Rapport sur les lacs sous-glaciaires – Le projet canadien d'exploration des glaces profondes

Erik Blake

Le projet canadien d'exploration des glaces profondes (PCEGP) est un groupe non officiel de scientifiques canadiens qui s'intéressent à l'exploration des environnements extrêmes situés à l'intérieur ou en dessous de l'épaisse couverture de glace. La recherche se déroule surtout dans des milieux arctiques, mais certains chercheurs travaillent en Antarctique. Le PCEGP a été formé à l'issue de la réunion sur le thème « Exploration des lacs sous-glaciaires et glaces profondes : expertise canadienne et possibilités internationales », qui a eu lieu à Ottawa, en mars 2001. Le PCEGP possède un site Web à l'adresse icefield.yk.ca/www/cdip.

À l'assemblée du CSRA de juillet 2002, le groupe de spécialistes du CSRA sur l'exploration des lacs sous-glaciaires (SALE-GoS) a présenté le rapport de sa deuxième réunion tenue en mai 2002. Une troisième réunion, qui portait sur les problèmes de contamination, a eu lieu en octobre 2002. Les rapports complets de ces réunions sont fournis sur le site Web du SALE-GoS, à l'adresse salegos-scar.montana.edu.

Un point saillant du deuxième rapport était le plan de mise en œuvre proposé. Auparavant, le groupe avait établi un calendrier pour les objectifs de l'exploration scientifique des lacs sous-glaciaires, qui est reproduit ci-dessous. Bien entendu, ce calendrier est approximatif : pour atteindre la plupart des objectifs scientifiques, il faudra faire la planification et la modélisation avant d'entreprendre les travaux sur le terrain.

Calendrier	Physiographie[2]	Glaciologie[2]	Biologie[3]	Géochimie	Paléoclimat	Géologie	Principaux jalons[6]
Court[1] (0–3 ans)							Technologies existantes[4]
Moyen (3–6 ans)							Entrée dans les lacs[4]
Long (6–9 ans)							Prélèvement d'échantillons eau/sédiments peu profonds
Très long (9+ ans)							Prélèvement d'échantillons carottages en profondeur

Gris foncé : Plans fermes tenant compte des activités et prévisions actuelles.
Gris pâle : Plans incertains, qui dépendent des progrès scientifiques et technologiques, du financement, etc.

1. Les objectifs à court terme dépendent des technologies existantes, de la modélisation ou d'autres activités connexes hors-terrain qui pourraient faire avancer l'atteinte des objectifs.
2. Levés topographiques aériens pour le radar, le magnétisme et la gravité; relevés sismiques; mesures par satellite; vélocités GPS; sismomètres.
3. À court terme, les objectifs en matière de biologie et de géochimie pourront être atteints grâce à l'analyse de la glace de lacs agrégée (archive existante et approfondissement du trou de forage à Vostok).
4. Une stratégie accélérée d'entrée dans les lacs, qui dépendra du déploiement d'observatoires, a été proposée.
5. La réalisation des levés et les études glaciologiques régionales pourraient se poursuivre pendant toute la durée du programme d'exploration sous-glaciaire.
6. Les exigences sur le plan environnemental deviennent plus complexes à mesure que la complexité des activités augmente.

L'illustration provient de la figure 1 du rapport du SALE sur la réunion qui a eu lieu à Bologne, en novembre 2001.

Le plan de mise en œuvre répartit en quatre « portefeuilles » les activités en rapport avec l'exploration des lacs sous-glaciaires. Actuellement, les responsables envisagent les composantes suivantes, compte tenu du fait que la réalisation des levés sur les lieux, la collecte de données de télédétection et la caractérisation des lacs sont en cours et se poursuivront :

a) études à distance – glace agrégée, modélisation et télédétection,
b) déploiement des observatoires *in situ* actionnés à distance
c) lacs sous-glaciaires en tant que systèmes,
d) processus des lacs sous-glaciaires et leur histoire.

Le SALE-GoS indique que, même si ces composantes sont présentées comme des projets distincts, elles sont interreliées : chaque composante complète les objectifs des autres composantes. En outre, ces composantes peuvent être réalisées en parallèle, car les responsables n'ont pas l'intention de faire le travail dans un ordre séquentiel, même si certaines études peuvent dépendre partiellement de l'information ou des technologies provenant des autres composantes. L'ordre des composantes n'a rien à voir avec leur importance ou leurs répercussions. Idéalement, toutes les composantes devraient être réalisées simultanément, selon des calendriers indépendants. Leur réalisation dépendra surtout des ressources financières et du soutien logistique.

Récents progrès à l'échelle internationale

La Russie et les États-Unis ont fait des progrès concrets dans la mise au point de technologies pour la pénétration et l'exploration des lacs. La Russie a soumis un projet d'évaluation environnementale détaillé (ÉED) au Comité pour la protection de l'environnement (CPE) afin de prélever d'autres carottes de glace dans le trou de forage profond qui a été percé au-dessus du lac Vostok et de pénétrer dans le lac durant la saison 2005–2006. Le groupe des véhicules robotisés du Jet Propulsion Laboratory (JPL) a mis à l'essai sa sonde d'exploration des glaces (une caméra pour les trous de forage) dans des trous de forage et des poches d'eau au-dessous du courant glaciaire C, en Antarctique, et dans le glacier Black Rapids, en Alaska. Le CRYOBOT, conçu par JPL pour l'exploration des masses de glace sur Mars et sur Europa, a aussi été mis à l'essai pour appliquer une technologie d'entrée propre à l'exploration sous-glaciaire. Un troisième projet de JPL, qui en est à ses débuts, concerne la mise au point d'un mini sous-marin d'exploration doté d'un appareil de mesure (conductivité-température-profondeur), d'une caméra et d'une trousse d'instruments spécialement conçus pour la mission. Ce sous-marin est prévu pour une éventuelle utilisation sur Europa, mais il pourrait aussi être utilisé dans les environnements terrestres, notamment sous les plates-formes de glace, en dessous de la couverture de glace des lacs, dans les lacs sous-glaciaires, les étangs de cavernes et les cheminées hydrothermales.

À la conférence Fastdrill qui a eu lieu à l'Université de la Californie, à Santa Cruz, en octobre 2002, les délégués ont parlé de la technologie nécessaire pour pouvoir percer des trous d'accès dans une couverture de glace de 3 000 m de profondeur. L'accès aux lacs sous-glaciaires est seulement l'un des nombreux motifs scientifiques qui justifient le recours à cette technologie. Actuellement, il n'y a pas de méthode économique permettant de percer rapidement des trous à des endroits séparés géographiquement.

Des études italiennes en cours près de la station Concordia, au Dôme C, continuent de délimiter un grand nombre de lacs sous-glaciaires, y compris un lac assez important appelé lac Concordia.

Un modèle récent du lac Vostok, qui recourt à la dynamique des gaz, réalisé par Chris McKay (NASA-Ames) laisse supposer que le lac sera surchargé d'azote (à une pression de 400 atmosphères, les gaz ne suivent pas les lois des gaz idéales) et s'il n'y a pas de puits à oxygène biologique, il sera grandement saturé d'oxygène (jusqu'à 6 g/L). Un puits à oxygène biologique transformerait ce gaz en dioxyde de carbone.

Participation canadienne – Actuelle et future

Des Canadiens participent à des travaux de modélisation en rapport avec les lacs sous-glaciaires (Garry Clarke, Anahita A. Tikku, Robin E. Bell, Michael Studinger, Garry K.C. Clarke, Ignazio Tabacco et Fausto Ferraccioli, *Lake Concordia: a shrinking subglacial lake in East Antarctica*, en cours de révision) et à l'examen de certaines options pour l'entrée dans les lacs (Erik Blake).

Des Canadiens pourraient travailler à l'un ou l'autre des portefeuilles précités. C'est maintenant pour les Canadiens le bon moment de s'impliquer et de consacrer des ressources à l'exploration sous-glaciaire.

Les personnes qui s'intéressent à la science des lacs sous-glaciaires sont invitées à communiquer avec M. Erik Blake à erik@icefield.yk.ca.

Dix années d'organisation canadienne pour l'Antarctique 1993–2003 – Résumé historique

Peter Suedfeld

Des scientifiques, des techniciens et des explorateurs canadiens participent à des activités dans l'Antarctique depuis la première expédition d'hiver dans le continent qui s'est déroulée en 1899–1900 (D. Beeby, *In a Crystal Land*, 1994). Cependant, l'intérêt officiel du Canada pour les questions polaires s'était toujours concentré sur l'Arctique (ce qui est compréhensible et justifié), et les responsables ne reconnaissaient pas l'importance de la recherche et de l'exploration en Antarctique (ce qui n'est ni compréhensible, ni justifié).

Le premier pas pour franchir cet obstacle a été fait en 1988, quand le Canada a ratifié le Traité sur l'Antarctique, en partie suite à la publication, l'année précédente, du rapport intitulé *Le Canada et la science polaire* rédigé par W.P. Adams, P.F. Brunet, M.R. Gordon et F. Roots. En 1991, le gouvernement fédéral a créé la Commission canadienne des affaires polaires (CCAP). La loi précisait bien que le terme « polaire » s'appliquait aux deux régions polaires. Par conséquent, la CCAP a organisé et financé un atelier d'exploration sur la science antarctique pour le Canada pour voir s'il serait possible et souhaitable de créer un organisme officiel qui pourrait faciliter la participation à la recherche antarctique, coordonner et diffuser l'information pertinente et promouvoir la présence canadienne en Antarctique.

Les participants invités comprenaient 33 représentants des universités et du gouvernement, notamment d'Environnement Canada. Il y avait parmi eux des scientifiques connus de longue date pour leur travail en rapport avec les deux régions polaires, MM. Fred Roots et Peter Hochachka, ainsi que des administrateurs d'université et des services gouvernementaux comme le doyen Hugh French et M. David Lean. Le président de la CCAP, M. Whit Fraser, et plusieurs autres membres de la Commission étaient également présents.

Les participants devaient se demander ce que la CCAP devrait ou pourrait faire pour promouvoir la recherche antarctique. À regret, il a été reconnu qu'à l'avenir l'intérêt pour les affaires polaires au Canada continuerait de se concentrer sur le Nord, ce qui rendait peu probable toute augmentation importante des crédits accordés par les gouvernements ou les universités. Il ne restait donc plus qu'un certain nombre de contributions possibles malgré l'absence d'augmentations, et ces contributions ont été indiquées à cinq colloques et à trois séances plénières. Les activités qui pouvaient être entreprises comprenaient : des arrangements officiels pour permettre à des scientifiques canadiens de travailler dans les stations des autres pays; la mise sur pied de bureaux/laboratoires permanents pour les Canadiens dans ces stations; les annonces sur les possibilités de recherche et les débouchés commerciaux en Antarctique pour les Canadiens susceptibles d'être intéressés; l'augmentation des possibilités de recherche polaire, notamment un meilleur accès au soutien logistique dans l'Arctique pour les scientifiques étrangers au moyen du Programme Étude du plateau continental polaire du Canada (EPCP); et le parrainage de visites dans des institutions canadiennes d'imminents conférenciers qui pourraient parler des institutions antarctiques.

Le groupe a créé un organisme permanent qui devait constituer le noyau de Canadiens intéressés par le travail scientifique en Antarctique, appelé « Programme canadien de recherche antarctique » (PCRA). On a élu les membres du comité exécutif du PCRA (« EXPCRA ») : Hugh French (Université d'Ottawa), président; Peter Hochachka (UCB), Peter Suedfeld (UCB), et Warwick Vincent (Université Laval). Le logo du PCRA, qui est encore utilisé, a été conçu par Dennis Stossel, conseiller aux affaires polaires au Service de l'environnement atmosphérique.

L'un des objectifs prioritaires de l'EXPCRA était la création d'une base de données sur les chercheurs canadiens qui s'intéressaient à l'Antarctique et d'un bulletin de nouvelles. Grâce au financement et au soutien administratif de la CCAP, ces objectifs ont rapidement été atteints. Warwick Vincent est l'auteur du premier numéro du bulletin. Le numéro actuel est le no 15. Une autre priorité importante était la nécessité de devenir membre associé du Comité scientifique pour les recherches antarctiques (CSRA), l'organisme non gouvernemental international qui surveille toute la recherche effectuée en Antarctique.

L'année suivante, M. French a démissionné de l'EXPCRA à cause des lourds engagements que comportaient son poste de doyen à l'université. M. Peter Suedfeld lui a succédé à la présidence jusqu'à ce que le PCRA et l'EXPCRA soient remplacés par le CCRA (voir ci-dessous). Olav Loken s'est joint à l'EXPCRA comme secrétaire, étant chargé d'assurer la liaison avec la CCAP, qui publie le bulletin de nouvelles, et de constituer la base de données. Le bulletin et la base de données sont largement diffusés partout dans le monde. La CCAP a créé un poste *d'office* pour le président au sein de son comité des affaires internationales.

Le Canada est devenu membre associé (la première étape) en 1994, et il a été accueilli avec enthousiasme par les autres membres. La CCAP était l'organisme membre, et elle représente le Canada aux assemblées des délégués nationaux du CSRA. En outre, des représentants du Canada ont été désignés comme membres de plusieurs groupes de travail scientifiques du CSRA, du Conseil des directeurs des programmes nationaux relatifs à l'Antarctique (COMNAP; Peter Suedfeld), et du comité permanent de la logistique et des opérations dans l'Antarctique (SCALOP; Dennis Stossel). Olav Loken est maintenant le représentant du Canada pour les questions environnementales.

Le PCRA a aussi rempli ses autres missions, ayant coordonné l'accès des scientifiques canadiens aux stations et navires de recherche des autres pays membres du CSRA et diffusé l'information au moyen de la base de données et du bulletin du PCRA qui, ensemble, forment le Réseau canadien de recherches antarctiques (RCRA). Le bulletin est diffusé bien au-delà du Canada. L'une des autres étapes progressives a été la mise sur pied, en 1996, du programme d'échanges Arctique-Antarctique grâce à la collaboration de M^me^ Bonni Hrycyk, directrice de l'EPCP, qui a permis aux scientifiques canadiens impliqués dans des projets bipolaires internationaux d'échanger le soutien logistique en Antarctique contre un soutien

semblable fourni à leurs collaborateurs étrangers lorsqu'ils travaillaient dans l'Arctique.

Le refus du Canada de payer sa cotisation de membre du COMNAT (5 000 $US) a causé une gêne à plusieurs reprises. Le COMNAP était content d'avoir le Canada parmi ses membres, mais sa réputation de resquilleur a entraîné un malaise. L'ironie a été particulièrement ressentie quand Peter Suedfeld a été nommé membre du comité des finances du COMNAP ! Cette source de problèmes a été supprimée en 1998, quand le Canada a commencé à payer sa cotisation. Un autre problème provenait de la relation ambiguë entre la CCAP et le PCRA, alors que la première fournissait une base administrative et financière pour un programme indépendant à bien des égards et basé en grande partie dans les universités.

En septembre 1997, à la fin de son mandat comme président de la CCAP et après une longue préparation par l'EXPCRA et la CCAP, Whit Fraser a présenté la demande du Canada qui voulait devenir membre à part entière du CSRA, ce qui a servi à définir le futur rôle de la CCAP dans les dossiers de la science antarctique. Cet événement s'est produit au bon moment puisque, contrairement aux attentes, 17 mois se sont écoulés avant la nomination d'un nouveau président habilité à prendre des décisions majeures. Le statut de membre à part entière exigeait certains changements organisationnels formels, et en février 1998 (cinq ans après la première réunion), le PCRA et l'EXPCRA ont été remplacés par le Comité canadien de la recherche antarctique (CCRA) dont le président était Warwick Vincent. Les autres membres étaient : M. Olav Loken, secrétaire et responsable de la liaison avec la CCAP; M^me^ Kathy Conlan, Musée Canadien de la Nature; M. Stephen de Mora, Université du Québec; Bonni Hrycyk, EPCP; M. Wayne Pollard, Université McGill; M. Fred Roots, Environnement Canada; et M. Peter Suedfeld, UCB. Quand le Canada a été élu à l'unanimité membre à part entière du CSRA, en juillet 1998, le CCRA est devenu le comité national canadien du CSRA.

L'une des tâches cruciales du CCRA consiste à assurer la liaison entre le Canada et le CSRA, mais le comité est aussi chargé de la communication avec les responsables des programmes antarctiques des divers pays et d'une variété de projets scientifiques. L'information obtenue est communiquée par le Canada aux autres pays et vice versa. Le CCRA a maintenu le processus permanent de planification stratégique pour les activités antarctiques canadiennes, et il a joué un rôle majeur dans la préparation du rapport intitulé *Science antarctique et bipolaire : bilan stratégique pour le Canada* publié par la CCAP en septembre 2002 et envoyé à plusieurs ministres du gouvernement fédéral pour qu'ils l'examinent. Le rapport fait trois recommandations. Si elles sont appliquées, ces recommandations confirmeront l'engagement du Canada à l'égard du Traité sur l'Antarctique :

1) mettre sur pied et financer un programme de recherche antarctique canadien (PRAC);
2) ratifier le protocole au Traité sur l'Antarctique, relatif à la protection de l'environnement que le Canada a signé en 1991; et
3) devenir membre actif de la commission créée conformément à la Convention relative à la conservation des ressources biologiques marines de l'Antarctique à laquelle le Canada a adhéré en 1988.

Actuellement, le CCRA travaille à une vaste gamme de questions. Celles-ci comprennent la promotion de la mise en œuvre du Plan stratégique pour le Canada (voir ci-dessus) qui définit les principaux éléments du Programme canadien de recherche antarctique, et le soutien à une grande variété d'activités canadiennes. Ces activités comprennent : la compilation d'un atlas cybercartographique de l'Antarctique; la collaboration à la recherche dans de nombreuses stations et à bord de navires de recherche; la préparation de la participation à l'exploration des lacs sous-glaciaires de l'Antarctique; les débats sur la possibilité d'envoyer un brise-glace canadien dans l'Antarctique; la recherche de conférenciers scientifiques pour un programme d'éducation sur les affaires polaires pour les étudiants qui participent à des croisières dans les eaux polaires; et l'aide à la restructuration des sous-groupes scientifiques du CSRA qui a été entreprise dernièrement.

Le P^r^ Peter Suedfeld travaille au Département de psychologie de l'Université de la Colombie-Britannique, à Vancouver.

Les nouvelles en bref

Le Pr Bill Nickling, laboratoire d'érosion éolienne, Université de Guelph, Guelph, Ont., travaille comme chercheur avec N. Lancaster et J. Gillies, du Desert Research Institute de Reno, NE, à un projet de deux ans financé par la NSF, soit l'étude du potentiel d'érosion éolienne dans les vallées sèches de McMurdo. Le travail comprend des mesures des profils du vent au-dessus du sol et de la force de cisaillement sur les gros blocs rocheux. L'étude fait partie du projet de recherche écologique à long terme (LTER) dans les vallées. Cette équipe apporte aussi sa collaboration à une **étude sur la modélisation des tempêtes de poussière sur Mars financée par la NASA.** Elle considère le travail sur les vallées sèches comme un analogue terrestre aux phénomènes planétaires.■

Le Dr Christian Otto, de Kingston, Ont., est le médecin affecté à la base de McMurdo des États-Unis pour l'hiver 2003, après avoir travaillé à la base durant l'été austral 2002–2003. Ses fonctions l'amèneront à passer une semaine à titre de **médecin de station à la station du pôle Sud** lorsque le médecin en poste à cette station sera à McMurdo. Le Dr Otto s'intéresse vivement au comportement des humains dans des conditions extrêmes et à la télémédecine. Il a suivi une formation spéciale en médecine d'urgence et en pratique générale dans les endroits éloignés et les zones rurales, à l'Université Queen's. Ce cours comprenait une affectation de cinq mois dans une endroit éloigné du Nord. Il a participé à l'expédition pour le cœur au Mont Logan et à une expédition d'alpinisme dans les hautes Andes, au Pérou. Il a été préposé aux soins d'urgence dans un hôpital de Kingston.■

Un nouveau livre pour enfants intitulé *Under the Ice* dont l'auteure est Kathy Conlan, du Musée Canadien de la Nature, a été publié par Kids Can Press Ltd. (ISBN 1-55337-001-8). Kathy fait le récit de sa vie lorsqu'elle était enfant et qu'elle adorait les activités de plein air, à Ottawa. Plus tard elle a appris à plonger et fait des études en biologie marine à l'université. Maintenant, elle travaille comme scientifique au MCN. Elle a participé à plusieurs expéditions de plongée dans l'Arctique et dans l'Antarctique. Le livre porte surtout sur les expéditions de plongée auxquelles elle a participé dans la région de McMurdo, et traite en particulier des plantes et des animaux qui vivent sur la glace de mer ou au-dessous. En outre, il décrit la vie et les conditions de travail dans l'Antarctique et traite brièvement de l'histoire de l'exploration et des tentatives internationales visant à protéger l'environnement antarctique. L'ouvrage de 55 pages est très bien illustré. Il contient près de 80 magnifiques photos, dont la plupart ont été prises par Kathy elle-même. Il est grandement recommandé.■

Le Pr Kevin Hall, UNBC, Prince George, C.-B, a obtenu un doctorat en science de l'Université du Natal (Pietermaritzburg), pour sa thèse intitulée « Mechanical weathering in cold regions with special emphasis on the Antarctic environment and the freeze-thaw mechanism in particular ».■

Le Pr Martin L. Martens, École de gestion John Molson, Université Concordia, Montréal, se base sur les expériences de Sir Ernest Shackleton et l'expédition de l'Endurance pour enseigner le leadership dans les cours sur le comportement organisationnel et dans le cadre des programmes de formation à la gestion de l'école. Shackleton et l'expédition de l'Endurance constituent une puissante source d'inspiration pour l'exploration et l'enseignement de toute la théorie du leadership et la recherche. M. Martens utilise des événements du récit sur l'expédition de l'Endurance pour souligner certains aspects du style de leadership de Shackleton et pour illustrer les théories de leadership. Le programme pédagogique élaboré par le Pr Martens est actuellement utilisé dans plus de 35 universités, dont des universités canadiennes comme Concordia et l'UCB, les universités du Michigan, du Maryland, Vanderbilt et Gonzaga aux États-Unis, et dans d'autres pays, notamment à l'Université de Kobe, au Japon, et à Tel Aviv, en Israël.■

Amy McInnes et Zoe Lambert de la société Unaalik Aviation, qui appartient à des inuits, à Iqaluit, ont atterri à Patriot Hills, en Antarctique, avec leur Twin Otter, à la fin de décembre. L'avion a été nolisé par Adventure Network International pour ses visites touristiques à la base de Patriot Hills. **On pense que ces aviatrices sont les premières femmes pilotes canadiennes à s'être rendues en Antarctique.**■

En septembre 2002, la CCAP/CCRA a publié le rapport intitulé « La science antarctique et les liens bipolaires : une stratégie pour le Canada » qui présente trois recommandations pour les futures activités canadiennes en Antarctique. Des copies du rapport ont été envoyées à six ministres du gouvernement fédéral dont le mandat a quelque chose à voir avec l'Antarctique. Le rapport est fourni sur le site Web de la CCAP, sous Publications, à l'adresse polarcom.gc.ca.■

Nouveaux membres du conseil du CCRA

La Commission canadienne des affaires polaires a le plaisir d'annoncer que P[r] Serge Demers, Directeur, Institut des sciences de la mer de Rimouski, Université du Québec à Rimouski, et P[r] Marianne Douglas, Département de géologie, University of Toronto, ont été nommés au conseil du CCRA pour une période de trois ans à partir du 1[er] avril 2003. Le mandat de M[me] Kathy Conlan, Musée canadien de la nature, Ottawa, a été renouvelé.

Membres et conseillers du CCAR/CCRA

Wayne Pollard (président)
Département de géographie
Université McGill
805, rue Sherbrooke
MONTRÉAL, QC H3A 2K6
Tél. (514) 398-4454
Téléc. (514) 398-7437
pollard@felix.geog.mcgill.ca

Warwick Vincent (ancien président)
Département de biologie
Université Laval

Olav Loken (sécrétaire)
1170 Bonnie Crescent
OTTAWA, ON K2C 1Z5
Tél. et téléc. (613) 225-4234
oloken@sympatico.ca

Erik Blake
Icefield Instruments Inc.
3C Glacier Rd.
Whitehorse, Yukon Y1A 5H4
tél : (867) 633-4264
telec : (867) 633-4217
erik@icefield.yk.ca

Eddy Carmack
Institut des sciences de la mer
Pêches et Océans Canada
CP 6000, succursale Main
SIDNEY, BC V8L 4B2
Tél. (250) 363-6585
Téléc. (250) 363-6746
CarmackE@pac.dfo-mpo.gc.ca

Kathy Conlan
Musée canadien de la nature
CP 3443, succursale D
OTTAWA, ON K1P 6P4
Tél. (613) 364-4063
Téléc. (613) 364-4027
kconlan@mus-nature.ca

Kevin Hall
Programme de géographie
University of Northern B.C.
3333 University Way
PRINCE GEORGE, C-B V2N 4Z9
Tel. (250) 960-5864
Télec. (250) 960-5539
hall@unbc.ca

Fred Roots
Environnement Canada
351, boul St. Joseph, rez-de-chaussée
OTTAWA, ON K1A 0H3
Tél. (819) 997-2393
Téléc. (819) 997-5813
fred.roots@ec.gc.ca

Peter Suedfeld
University of British Columbia
2136 West Mall
VANCOUVER, BC V6T 1Z4
Tél. (604) 822-5713
Téléc. (604) 822-6923
psuedfeld@cortex.psych.ubc.ca

Bulletin du Réseau canadien de recherches antarctiques

Tous droits réservés © 2000 Commission canadienne des affaires polaires/Réseau canadienne de recherches antarctiques

Les textes pour ce numéro ont été compilés par le secrétaire du Comité canadien de la recherche antarctique.

Lettres à la rédaction :
Chef de la rédaction, Bulletin du CCRA
Commission canadienne sur les affaires polaires
Suite 1710, 360, rue Albert
Ottawa, ON K1R 7X7
Tél. (613) 943-8605
Téléc. (613) 943-8607
mail@polarcom.gc.ca
www.polarcom.gc.ca/ccarhome.htm

CANADIAN POLAR COMMISSION
COMMISSION CANADIENNE DES AFFAIRES POLAIRES